АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

ТОМ XXV

2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1940 ЛЕНИНГРАД

Ботанический журнал СССР том 25 (1940) № 2

СОДЕРЖАНИЕ

Journal Botanique de l'URSS Tome 25 (1940) № 2

SOMMAIRE

А К А Д Е М И Я   Н А У К   С С С Р

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

JOURNAL BOTANIQUE DE l'URSS

ОТВ. РЕДАКТОР АКАДЕМИК *В. Л. КОМАРОВ*
ОТВ. СЕКРЕТАРЬ РЕДАКЦИИ *Е. И. ШТЕЙНБЕРГ*

2

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1940 ЛЕНИНГРАД

Названия растений	Время сбора	Условия освещения	Присутствие хлоропластов	Примечание
Gramineae				
Festuca cretacea Pop. et Prosk. . . .	V, VI	"	—	
Festuca rubra L.	VII	Средн.	——	
Festuca altaica Trin.	VII	"	——	
Agropyrum cristatum Bess.	VI	Пр. с. св.	—	
Liliaceae				
Anthericum ramosum L. f. *fallax* Zab.	V	То же	++	
Asphodeline taurica Kunth.	VIII	"	++	
Chenopodiaceae				
Anabasis cretacea Pall.	VIII	"	——	
Eurotia ceratoides L.	VIII	"	——	
Kochia prostrata Schrad.	VIII	"	++	
Polygonaceae				
Atraphaxis lanceolata M. B.	VIII	Пр. с. св.	——	
Caryophyllaceae				
Silene cretacea Fisch.	VIII	"	++	
Silene suffrutescens M. B.	VIII	"	++	
Gypsophila altissima L.	VII	"	++	
Cruciferae				
Erysimum krynkensis Lawrenko . . .	VII	То же	++	
Clausia aprica Trotzky	V	Ср.	—	
Lepidium Meyeri Claus.	VII	Пр. с. св.	++	
Matthiola fragrans D. C.	IV	Пр. с. св.	++	
Resedaceae				
Reseda lutea L.	V, VI	То же	++	
Leguminosae				
Astragalus albicaulis D. C.	IV, V	"	++	
Hedysarum cretaceum Fisch.	VIII	"	++	
Hedysarum ucrainicum Kaschm. . . .	VIII	"	++	
Hedysarum tauricum Pall.	VIII	"	++	
Hedysarum grandiflorum Pall.	VIII	"	++	
Oxytropis pilosa L.	VIII	"	++	
Onobrychis Pallasii M. B.	VII	"	++	
Genista cretacea B. Schischk.	VI, VII	"	++	
Medicago falcata L.	VI, VII	"	++	
Linaceae				
Linum tauricum Willd.	VIII, IX	"	++	
Linum hirsutum L.	V	"	++	
Polygalaceae				
Polygala hybrida D. C.	V	"	++	
Euphorbiaceae				
Euphorbia petrophila C. A. Mey . .	VII	"	++	

(Продолжение)

Названия растений	Время сбора	Условия освещения	Присутствие хлоропластов	Примечание
Cistaceae				
Helianthemum chamaecistus Mill. . .	VI	„	++	
Umbelliferae				
Pimpinella titanophila Woron.	IV, V	„	——	
Trinia Henningii Hoffm.	VII	„	——	
Primulaceae				
Androsace villosa L.	V, VI	Умерен.	——	
Convolvulaceae				
Convolvulus holosericeus M. B. . . .	V	Пр. с. св.	++	
Borraginaceae				
Onosma simplicissimum L.	V	То же	++	
Echium vulgare L.	VI	„	++	
Labiatae				
Ajuga chia Schreb.	VII	„	++	
Hyssopus cretaceus Dubjanski	V, VI, VIII	„	++	
Hyssopus angustifolius M. B.	VII	„	++	
Salvia scabiosaefolia Lam.	VIII	„	++	
Scutellaria lupulina L.	VII	„	++	
Scutellaria orientalis L.	VIII	„	++	Многочисленные хлоропласты
Sideritis montana L.	VII	„	++	
Sideritis taurica M. B.	VIII	„	++	Многочисленные хлоропласты
Stachys recta L.	V	„	++	
Teucrium polium L.	V — VIII	„	++	
Thymus cretaceus Klok. et Schost. . .	V, VI, VII	„	++	
Scrophulariaceae				
Linaria cretacea Fisch.	VII, VIII	„	——	
Scrophularia cretacea Fisch.	VII	„	++	
Scrophularia rupestris M. B.	VIII	„	——	
Rubiaceae				
Galium coronatum Sibth. et Sm. . . .	VIII	„	++	
Dipsacaceae				
Cephalaria uralensis R. et Sch. . . .	VIII	„	++	
Compositae				
Anthemis Trotzkiana Claus.	VII	„	——	
Artemisia salsoloides W.	VII, VIII	„	++	
Artemisia hololeuca M. B.	VII, VIII	„	++	Многочисленные хлоропласты
Centaurea ruthenica Lam.	V	„	——	
Helichrysum arenarium D. C.	VII	„	++	Многочисленные хлоропласты
Jurinea mollis Rchb.	VII	„	—+	
Jurinea stoechadifolia D. C.	VIII	„	—+	

Меловые обнажения характеризуются особым световым режимом. Большое количество отраженного света (альбедо достигает 60%) оказывает сильное влияние на формирование структуры листьев. По своим анатомическим особенностям растения, связанные с меловыми обнажениями, относятся к типичным гелиофитам. У растений этого типа, по мнению Габерландта и Ван Тигема, хлоропласты в эпидермальных клетках не должны встречаться.

Для исследования были взяты 61 вид растений или только растущих на меловых обнажениях, или же являющихся характерными для этого типа местообитаний, но выходящих и на другие открытые местообитания. Несколько видов были взяты и с других местообитаний.

В большинстве случаев эпидермис исследовался непосредственно с живых растений или с зафиксированных в двухромовокислом калии с формалином.

На стр. 98—99 приведена таблица с указанием вида растений, времени сбора и условий освещения. Для удобства сравнения обозначения в таблице взяты у В. Рыжкова, С. Шапиро и М. Булановой:

пр. с. св. — прямой солнечный свет;
средн. — средние условия освещения;
\+ — присутствие хлорофилла во всех клетках эпидермиса с нижней стороны листа;
++ — присутствие хлорофилла во всех клетках эпидермиса с верхней и нижней стороны листа;
— — присутствие хлорофилла только в замыкающих клетках листа;
——— — полное отсутствие хлорофилла во всех клетках эпидермиса.

Исследованные 61 вид относятся к 20 разным семействам. У 44 видов хлоропласты оказались в клетках верхнего и нижнего эпидермиса, у 2 только в клетках нижнего эпидермиса; у 13 хлоропласты оказались только в замыкающих устьице клетках и у 2 видов хлоропластов не оказалось и в этих клетках.

Необходимо оговориться, что не исключена возможность встречаемости хлоропластов в клетках эпидермиса и у тех видов, у которых они не были обнаружены. Исследования этих видов производились на сухом гербарном материале, и хлорофилл мог исчезнуть при сушке растений для гербария. Но если даже принять, что в перечисленных 15 видах из 61 хлоропласты в клетках эпидермиса, помимо замыкающих, не встречаются, то все же у 70% видов, растущих на интенсивно освещаемых местообитаниях, хлоропласты встречаются в клетках верхнего и нижнего эпидермиса.

Нашими материалами подтверждаются выводы, к которым пришли Штер и Рыжков с сотрудниками, утверждающими, что хлорофиллы в эпидермисе встречаются гораздо чаще, чем это принято считать.

Вопреки установившемуся мнению, интенсивность освещения не влияет на присутствие хлорофилла в эпидермисе листьев.

Вопреки мнению Линсбауэра, хлорофилл встречается и в эпидермисе однодольных растений помимо *Monstera deliciosa* и *Ornithogalum tenuifolium*.

У *Anthericum ramosum* и *Asphodeline taurica*, собранных с очень интенсивно освещенного местообитания — мелового обнажения и мелоподобного мергеля — в эпидермисе и верхней и нижней стороны листа оказались многочисленные хлоропласты.

Встает вопрос, как согласовать, с одной стороны, отрицательное влияние интенсивного освещения на хлорофилл и присутствие его в эпидермисе растений гелиофитов, растущих на открытых, сильно инсолируемых южных склонах.

Объяснение этому явлению, повидимому, следующее. Большинство перечисленных в таблице видов растений имеют очень толстую кутикулу (до 1 мм), или густой покров из волосков. Таким образом, живое содержимое клеток эпидермиса предохранено как бы экраном от слишком сильного действия солнечных лучей. Особенно хорошо предохраняет густой покров волосков на поверхности листьев. У видов с сильным опушением, например, *Sideritis taurica*, *Scutellaria orientalis*, *Helichrysum arenarium*, клетки эпидермиса буквально заполнены хлоропластами.

Влияние покрова из волосков сказывается и на дифференциации мезофилла. У приведенных растений структура листа ясно бифациальная, листовая пластинка

тонкая. Сильное опушение листьев приводит к «теневой» внутренней структуре. Какой-либо закономерности между присутствием хлорофилла в эпидермисе и положением семейства в филогенетической системе провести нельзя. Наличие хлорофилла в эпидермисе листа — признак, общий для многих семейств. Вероятно, у многих видов растений при соответствующих условиях в эпидермальных клетках листа может образоваться хлорофилл.

Выводы

1. Исследование клеток эпидермиса листьев 61 видов растений, местообитаниями которых являются открытые, сильно инсолируемые меловые обнажения, показало, что у 44 видов хлоропласты имеются в клетках верхнего и нижнего эпидермиса, у 13 — только в замыкающих устьице клетках и у 2 видов хлоропластов не оказалось и в этих клетках.

Таким образом опровергается существующее мнение, что хлоропласты в эпидермисе листа встречаются только у растений затененных местообитаний.

2. Сохранение хлорофилла в эпидермальных клетках гелиофитов объясняется тем, что у этих растений сильно выражена кутикула, или имеется густой покров из волосков, что предохраняет хлорофилл от прямого действия света.

3. Нет никакой связи между положением семейства в филогенетической системе и присутствием хлорофилла в клетках эпидермиса листа.

Ботанический Кабинет
Воронежского с.-х. Института

Литература

[1] Бородин И. Анатомия растений. 1937. — [2] Любименко В. Н. Курс общей ботаники. 1923. — [3] Strasburger, Nohl, Schenk, Schimper. Lehrbuch der Botanik, 15 Aufl. — [4] Westermaier. Ueber Bau und Function des pflanzlichen Hautgewebesystems. Jahrb. f. Wissensch. Bot., Bd. XIV, S. 43, 1884. — [5] Schellenberger. Beiträge zur Kenntniss von Bau und Function der Spaltöffnungen. Bot. Zeitschr., 1869, S. 169. — [6] Treviranus. Physiologie der Gewächse. 1835. — [7] De Candolle. Physiologie der Gewächse. — [8] Haberlandt. Physiologische Pflanzenanatomie, 6 Aufl., 1924. — [9] Van Tieghem. Elements de botanique générale. 1866. — [10] Stöhr. Ueber Vorkommen von Chlorophyll in der Epidermis der Phanerogamen Laubblätter. Sitzber. Acad. d. Wiss. Wien, 1 Abt., Bd. LXXIX, 1886. — [11] Möbius. Ueber die Grösse der Chloroplasten. Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 38. — [12] Strugger u. Weber. Zur Physiologie der Stomata Nebenzellen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 44, 1926. — [13] Kümmler. Ueber die Funktion der Spaltöffnungen weissbunter Blätter. Jahrb. f. wissensch. Bot., 1922. — [14] Linsbauer. Ueber Teilungsanomalien und metaplastische Chlorophyllbildung in der Epidermis von *Monstera*. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten, 1924. — [15] Рыжков В., Шапиро С. и Буланова М. О распространении хлорофилла в эпидермисе двудольных растений. Журн. Русск. бот. общ., т. 13, № 1—2, 1928.

V. F. VASSILJEV

Contribution to the Question as to the Occurrence of Chlorophyll in the Leaves of Flowering Plants

Conclusions

1. The investigation of the epidermis cells of the leaves of 61 species of plants growing on open strongly insolated chalk outcrops showed that in 44 species chloroplasts were present in the cells of the upper and lower epidermis and in 13 species only in the stomatal guard cells, while in 2 species these cells, too, were devoid of chloroplasts. This disproves the current opinion that chloroplasts occur in the epidermis of the leaf only in plants growing in shaded habitats.

2. The persistence of chlorophyll in the epidermal cells of heliophytous plants finds its explanation in the fact that these plants possess either a strongly developed cuticle or a dense coat of hairs protecting the chlorophyll from the direct action of light.

3. There exists no connection whatever between the phylogenetic position of a plant and the presence of chlorophyll in the cells of the leaf epidermis.

К. К. ШАПАРЕНКО

Ископаемые Leguminosae[1] и некоторые вопросы классификации палеоботанических находок

(Получено 10 марта 1939 г.)

Современные очертания ареалов обусловлены: во-первых, историей расселения данного вида (или иной эволюционной ветви) и, во-вторых, распределением климатических и экологических факторов в настоящее время.

Последняя причина сплошь да рядом сильно затемняет и искажает те особенности в строении и распределении современных ареалов, по которым можно было бы проследить действие первой.

Благодаря этому в науке имеют место два печальных обстоятельства:

1) создается представление, что распределение растений по земному шару зависит только (или главным образом) от ныне действующих климатических и экологических причин; [2]

2) попытки реставрировать историю расселения вида (или иной эволюционной ветви) на основе одних только современных ареалов очень часто приводят исследователя к ложным представлениям о путях миграций.

Таким образом, в науке при изучении современного распространения растений прямые исторические данные, как правило, игнорируются, или, в лучшем случае, изучение истории расселения растений строится на «ареалографии». Вред, приносимый этим изучению эволюции растений, усугубляется еще и тем, что систематики недооценивают использования прямого палеоботанического материала для филогенетических построений. В нашей работе о *Liriodendron* мы уже писали, что непростительность этой недооценки ярко выступит, если обратить внимание на относительно ничтожную длительность современной эпохи по сравнению с предшествовавшей историей хотя бы только одних покрытосемянных. Последняя занимает 26% всего времени, протекшего с начала палеозоя, в то время как современная эпоха — не более 0.0046% (т. е. почти $^1/_{200}$%), или, по отношению к длительности существования покрытосемянных, — 0.018% (т. е. $^1/_{56}$%). Несмотря на это, наши филогенетики слишком часто позволяют себе базироваться только на данных такого ничтожного отрезка времени и восстанавливать этапы колоссальной прошлой истории умозрительным путем, игнорируя ее фактические данные.

Отчасти вина кроется также и в современном состоянии палеоботаники. Недостаточная точность определений и разбросанность описаний ископаемых остатков в разнообразнейших изданиях позволяет сравнить положение палеоботаники в этом отношении с описательной ботаникой до-линнеевского периода. Это положение серьезнейшим образом затрудняет использование палео-материала. Планомерный выпуск ботанической части Fossilium catalogus, проводимый по поручению Геологического конгресса д-ром Ионгманс (Jongmans), играет колоссальную роль как первый шаг к устранению такого положения. Но нельзя забывать, с другой стороны,

[1] Предварительное сообщение.

[2] По крайней мере, просматривая главнейшие сводки о распределении растений по земному шару, мы найдем в них минимальное количество таких мест, где для объяснения тех или иных особенностей распределения растений привлекались бы данные палеогеографии. Авторы большей частью считают возможным «обойтись» без палеоботаники, таким образом мы можем констатировать анти-историзм.

и того, что Fossilium catalogus является всего лишь библиографическим справочником, где целью ставится наиболее полная сводка всего известного материала, а не критическая перерáботка, и тем более не палеогеографические или филогенетические выводы.

Задавшись целью воссоздать в первом приближении палеоисторию *Leguminosae*, основанную главным образом на фактических данных палеонтологии, мы точно так же должны были начать с составления подобной библиографической сводки. Эта сводка имеет уже то значение, что собирает воедино и систематизирует разрозненные и разбросанные в целом море литературы сведения о находках ископаемых бобовых. Даже такие, большею частью некритические, данные представляют известный интерес, и поэтому настоящей заметкой мы хотим дать краткий обзор по этому первому этапу работы.

Первый вывод, к которому мы пришли в результате изучения сведенного материала, заключается в том, что в палеоботанике отсутствует адэкватный научный метод описания и наименования (классификации) ископаемых остатков. С другой стороны, дополнения к международным правилам ботанической номенклатуры в отношении ископаемых растений, одобренные V Ботаническим конгрессом [1] и частично даже принятые VI конгрессом,[2] на наш взгляд исходят из принципиально неправильных положений и поэтому не могут восполнить указанного недостатка. Наоборот, ряд отрицательных моментов научной практики ими зафиксирован и возведен в правило. Этот, казалось бы, «служебный» вопрос, однако, настолько важен, что представляется совершенно необходимым подробно разобрать соответствующие параграфы правил ботанической номенклатуры и сравнить их с существующей классификацией ископаемых бобовых, прежде чем перейти ко второму выводу конкретного историко-географического характера.

Дополнение, предложенное к статье 11 Международных правил ботанической номенклатуры и одобренное V Конгрессом, гласит:

«Поскольку виды и, следовательно, роды ископаемых растений обычно основаны на образцах оторванных органов и связь между двумя или более органами может быть доказана только в особых и редких случаях и [поскольку] существует большая недостоверность в реконструкции многих ископаемых видов, — различаются óрганные роды (organ genera) и искусственные роды (artificial genera, form genera) в качестве категорий, внутри которых распознаются виды.

«Óрганный род — род, установленный для оторванных частей, принадлежащих одной и той же морфологической категории. Искусственный род — род, который известен как содержащий виды, не относящиеся к одному и тому же роду, но который удержан из соображений удобства, чтобы обеспечить возможность бинарного наименования образцов недостоверного таксономического положения».

VI Конгресс не только безоговорочно принял это положение, но даже усилил его, постановив, что названия, данные оторванным органам, могут применяться в дальнейшем только к таким же органам и не могут быть применены для обозначения других частей или всего растения в целом.

Во времена Линнея, когда наука находилась на описательном, констатационном уровне, когда точность протоколирования была ее идеалом, такой параграф, как вышеприведенный, был вполне уместен. Но в наши дни наука не может ограничиться задачей «чистой классификации», задачей «систематизировать» описания ископаемых находок, привести их в линнеевский порядок — для такой цели был бы достаточен и рассматриваемый параграф, — теперь перед ней стоит задача познания связи явлений и их развития, и рамки цитируемого параграфа весьма быстро окажутся для нее отнюдь не удобными, а сковывающими. Научное исследование заключается в адэкватном познании природы, в стремлении к адэкватному познанию — пусть сегодня наше знание несовершенно, но завтра оно будет ближе к истине, к правильному представлению истории природы, а послезавтра еще ближе. Обеспечивают ли

[1] W. Jongmans, T. G. Halle and W. Gothan. Proposed Additions to the International Rules of the Botanical Nomenclature adopted by the Fifth International Botanical Congress, Cambridge, 1930, Heerlen, 1935.

[2] Zesde Int. Bot. Congr. Proceedings, Vol. I, 1936, p. 367.

эти органные и искусственные роды это аккуратное раскладывание листочков с листочками, а цветочков с цветочками, обеспечивают ли они более близкое и адэкватное познание природы? Нужно ли выделение особых п р и н ц и п о в номенклатуры (а следовательно и таксономии) для ископаемых? Нам представляется не нужным. Ископаемые нам нужны как п р е д к и современных растений — для восстановления эволюции растительного мира, и если ископаемые — п р е д к и, т. е. входят в состав тех же филогенетических ветвей, что и современные виды, только на иных хронологических и организационных уровнях, то и описывать их надо в одних таксономических группах с современными растениями. Да они, впрочем, так и описываются — под теми же родовыми названиями — те же *Ulmus*, те же *Betula*, *Acer* и другие вполне знакомые имена фигурируют в палеоботанических работах. Научная практика не считается с цитированным параграфом правил номенклатуры. В самом деле, что порочного может крыться в отнесении ископаемых остатков хотя бы и фрагментарных, к современным таксономическим группам? Возможность ошибок? Но разве она исключена при оперировании с обычными гербарными экземплярами и разве в систематике современных растений исключены переносы видов в другие роды и даже семейства? И разве в ней не бывают случаи описания видов по одному-двум известным органам? И никто не предлагает выделять особые таксономические категории — «роды — листья», «роды — плоды» и т. п.

Что плохого, если описываются под тем же родовым названием и присоединяются к тому же *Ulmus* как листья, так и плоды и цветы его в ископаемом состоянии? Они сегодня оторваны друг от друга и вынуждают нас описывать их под разными видовыми эпитетами, в то время как они может быть принадлежат к одному и тому же виду, но все же они дают возможность судить, по крайней мере, о времени существования видов с такими-то листьями или с такими-то плодами, а в тех случаях, когда данный орган лежит в основе выделения целой эволюционной ветви, то и об истории этой ветви, не говоря уже о том, что может быть завтра они будут найдены в связи и тогда их значение будет не ниже гербарного экземпляра; короче говоря, их роль для познания путей эволюции данной группы при правильном методе классификации колоссальна.

Все сказанное нами выше, разумеется, предполагает, что ископаемый материал обнаруживает необходимые признаки, чтобы с достаточной степенью достоверности быть отнесенным к определенному современному роду. Если таковая степень достоверности невелика, то тогда оправдывается описание этих ископаемых под особыми родовыми названиями. Эти названия выражают в е р о я т н о е отношение ископаемых к определенному современному роду (семейству, порядку) тем, что образуются из названия этого же рода, но с несколько измененным окончанием.

Установление вполне самостоятельных родов, семейств, порядков и т. д. оправдывается только в тех случаях, когда нет возможности связать ископаемые с каким-либо современным родом в силу их м о р ф о л о г и ч е с к о г о с в о е о б р а з и я, т. е. когда имеются достаточные структурные (морфологические или анатомические) основания, чтобы считать находки представляющими вымерший род (семейство, порядок и т. д.). Принципиального отличия не представляет и описание ископаемых видов; опять-таки надо отдавать себе отчет, что первичная научная обработка, которой подвергаются ископаемые остатки растений, заключается в том, что исследователь старается определить систематическое положение данного ископаемого — найти его место в системе явлений эволюции растительного мира, а не ставить на какую-то воображаемую полочку сообразно формату. В случае полного морфолого-анатомического сходства с каким-нибудь современным видом, ископаемое, как уже было сказано ранее, относится к тому же роду, получая, однако, особое видовое название, причем в описании отмечается вероятие идентичности этого ископаемого с упомянутым современным видом. В редких случаях (обычно четвертичные находки) ископаемое получает название современного вида с прибавкой букв f. f. (forma fossilis). Этим отмечается, что проведенная идентификация лишь в е р о я т н а, но не абсолютно точна. Это вполне понятно, если вспомнить, что для точной видовой идентификации надо быть уверенными в полном сходстве всех частей растения. Ископаемый же материал дает нам обычно возможность сравни-

вать только одну какую-либо часть растения (большей частью лист), оставляя подозрение, что другая, не представленная в ископаемом материале, часть является отличной.[1]

ТАБЛИЦА 1

Родовые названия, приводившиеся когда-либо как ископаемые бобовые.

A. Классификация ископаемых бобовых с более или менее выясненным систематическим положением (внутри триб расположение алфавитное)

Mimosaceae:

Ископаемые, позволяющие определить отношение только к семейству — *Mimosites* (pro max. parte)
Ingeae — *Albizzioxylon, Calliandra, Enterolobium, Inga, Pithecollobium*
Acacieae — *Acacia, Acaciaephyllum, Acaciophyllites, Acacioxylon*
Eumimoseae — *Leucaena, Mimosa, Mimosites* (pro min. parte)
Adenanthereae — *Entada, Prosopis*
Piptadenieae — ископаемые неизвестны
Parkieae — ископаемые неизвестны

Caesalpiniaceae:

Ископаемые, позволяющие определить отношение только к семейству — *Caesalpinites* (pro max. parte)
Dimorphandreae — ископаемые неизвестны
Cynometreae — *Copaifera, Cynometra, Pterogyne*
Amherstieae — *Hymenea, Hymeneaophyllum, Macrolobium*
Bauhinieae — *Bauhinia, Bauhinites, Cercis*
Cassieae — *Cassia, Cassioxylon, Ceratonia, Palaeocassia*
Kramerieae — ископаемые неизвестны
Eucaesalpinieae—*Caesalpinia, Caesalpiniaeoxylon, Caesalpinites* (pro min. parte), *Gleditschia, Gleditsiophyllum, Gleditschites, Gymnocladus, Haematoxylon, Mezoneurum, Parkinsonia, Peltophorum*
Sclerolobieae —ископаемые неизвестны
Amphimanteae — ископаемые неизвестны
Роды неопределенной трибовой принадлежности — *Fontainea* (*Amherstieae* или *Bauhinieae*?), *Palackya, Podogonium*

Papilionaceae:

Ископаемые, позволяющие определить отношение только к семейству — *Papilionites, Papilionacea*
Swartzieae — *Swartzia*
Sophoreae — *Bowdichia, Calpurnia, Edwardsia, Sophora, Styphnolobium, Sweetia, Virgilia*
Podalyrieae — *Gastrolobium, Oxylobium, Podalyriophyllum*
Genisteae — *Cytisus, Genista, Templetonia*
Ononideae — *Ononis*
Trifolieae — *Trifolium*
Trigonelleae — *Medicago, Trigonella*
Factorovskyeae — ископаемые неизвестны
Loteae — ископаемые неизвестны
Indigofereae — *Indigofera*
Psoraleae — *Eysenhardtia, Psoralea*
Galegeae — *Astragalus, Amorpha, Caragana, Colutea, Glycyrrhiza, Halymodendron, Oxytropis, Phaca, Robinia, Tephrosia*
Vicieae — *Cicer, Vicia, Ervum, Ervites, Lathyrus, Pisum*
Hedysareae — *Aeschynomene, Amicia, Desmodium, Desmodophyllum, Meibomites*
Dalbergieae — *Andira, Centrolobium, Dalbergia, Dalbergiophyllum, Dalbergites, Drepanocarpus, Lonchocarpus, Machaerium, Palaeolobium, Piscidia, Platipodium, Pongamia, Pterocarpus, Triptolemeae*
Phaseoleae — *Canavalia, Dioclea, Dolichos, Dolichites, Erythrina, Glycine, Kennedya, Mucunites, Phaseolus, Phaseolites, Physolobium, Rhynchosia, Stenolobium, Wistaria*

B. Ископаемые бобовые неустановленного систематического положения

Carpolithes, Caulinites, Cercidoxylon, Faboidea, Felixia, Fichtelites, Leguminosae, Leguminosites, Mohlites, Phyllites, Schleidenites, Taenioxylon, Zittelia

C. Синонимы или родовые названия (описанные), под которыми ископаемые в настоящее время перенесены в другие группы

Adelocercis, Brachypterum, Caesalpinium, Campsiandra, Carapa, Cottaites, Euantiophyllites, Hardenbergia, Hauera, Hedysarum, Leguminocarpon, Leguminocarpus, Leguminocarpum, Liriodendropsis, Micropodium Podocarpium, Pychnolobium, Sphinctolobium, Viborquia, Xulinosprionites, Zichya

---

[1] Подробнее об этом см. нашу работу «*Liriodendron* — Тюльпанное дерево» (Тр. Ботан. инст. Акад. Наук СССР, сер. I, вып. 4, 1937, стр. 140).

Если мы обратимся к существующей классификации ископаемых бобовых, то встретимся с конкретным подтверждением изложенных выше соображений. Табл. 1 исчерпывает все разнообразие родовых имен, приводившихся для ископаемых бобовых. Больше половины их (64%), как показывает табл. 2, представляют собой современные роды. Табл. 3, наоборот, представляет перечень родов ископаемых, имеющих признаки, достаточно отличные от всех современных и не могущих поэтому быть связанными ни с одним из них. Наконец, табл. 4 представляет роды, в той или иной мере связанные с определенными современными родами. Вероятное отношение к современному роду выражено общим корнем, но с иным окончанием — *Bauhinites*, *Gleditschites* и т. п., или с иным префиксом — *Palaeocassia*. Против подобных окончаний и префиксов возразить нельзя. Но совершенно неприемлемы окончания, обозначающие описанный орган, напр. *Acacioxylon*, *Acaciaephyllum* и т. п. Они связали последующих авторов и не дали им возможности включить в эту родовую группировку позже найденные остатки сходного филогенетического родства, но принадлежащие к другим органам, к другим морфологическим категориям.

ТАБЛИЦА 2

Названия современных родов бобовых под которыми когда-либо были описаны ископаемые остатки

Calliandra, Enterolobium, Inga, Pithecollobium, Acacia, Leucaena, Mimosa, Entada, Prosopis, Copaifera, Cynometra, Pterogyne, Hymenea, Macrolobium, Bauhinia, Cercis, Cassia, Ceratonia, Caesalpinia, Gleditschia, Gymnocladus, Haematoxylon, Mezoneurum, Parkinsonia, Peltophorum, Swartzia, Bowdichia, Calpurnia, Edwardsia, Sophora, Styphnolobium, Sweetia, Virgilia, Gastrolobium, Oxylobium, Cytisus, Templetonia, Ononis, Trifolium, Medicago, Trigonella, Indigofera, Eysenhardtia, Psoralea, Astragalus, Amorpha, Caragana, Colutea, Glycyrrhiza, Halymodendron, Oxytropis, Phaca, Robinia, Tephrosia, Cicer, Vicia, Ervum, Lathyrus, Pisum, Amicia, Desmodium, Aeschynomene, Andira, Centrolobium, Dalbergia, Drepanocarpus, Lonchocarpus, Machaerium, Piscidia, Platipodium, Pongamia, Pterocarpus, Triptolemeae, Canavalia, Dioclea, Dolichos, Erythrina, Glycine, Kennedya, Phaseolus, Physolobium, Rhynchosia, Stenolobium, Wistaria, Campsiandra, Hardenbergia, Hedysarum, Sphinctolobium, Viborquia, Zichya.

ТАБЛИЦА 3

Перечень родов ископаемых, имеющих признаки достаточно отличные от всех современных и не могущих поэтому быть связанными ни с одним из них

Fontainea, Palackya, Podogonium (Caes.), *Palaeolobium* (Papil.)

ТАБЛИЦА 4

Перечень родовых названий ископаемых, имеющих вероятное отношение к определенным современным родам

Mimosaceae:

Albizzioxylon, Acaciaephyllum, Acaciophyllites, Acacioxylon, Mimosites (pro min. parte)

Caesalpiniaceae:

Hymeneaophyllum, Bauhinites, Cassioxylon, Palaeocassia, Caesalpiniaeoxylon, Caesalpinites (pro min. parte), *Gleditsiophyllum, Gleditschites*

Papilionaceae:

Podalyriophyllum, Ervites, Desmodophyllum, Meibomites, Dalbergiophyllum, Dalbergites, Palaeolobium, Dolichites, Mucunites, Phaseolites

Gleditsiophyllum triacanthoides, описанный Берри (Berry) в 1910 г., заставил Фрителя (Fritele) в 1922 г. умножить номенклатуру еще на одно название — *Gleditschites* для плодов, сближаемых им с плодами *G. triacanthos*. *Acacioxylon*, описанный Шенком (Schenck) в 1883 г., повлек *Acaciaephyllum*, описанный Фонтэном (Fontain) в 1889 г. *Hymenaeophyllum*, *Desmodophyllum* и др. названия лишили будущих исследователей возможности описать в этих группах плоды, цветы и древесину соответствующего родства, и дожидаются случая, когда благодаря им в номенклатуру придется внести новые родовые названия. Особо следует упомянуть *Papilionites* (и по существу его синоним — *Papilionacea*), *Caesalpinites* и *Mimosites*, предназначенные для включения растительных остатков, относимых к соответственным семействам в целом.

Родовые группировки ископаемых бобовых, не дающих возможности уточнить их положение внутри порядка *Leguminosae* (табл. 1, В), заставляют нас по сути дела повторить уже сказанное. С изложенной выше точки зрения здесь оправдывается только один род — *Leguminosites*. Установление же остальных родов, перечисленных в этой таблице, отнюдь не было вызвано необходимостью. Ни один из авторов не отмечает, что он был вынужден установить тот или другой новый род в виду того, что описываемые им растительные остатки имеют особые признаки, не позволяющие отнести их ни к одному из известных родов, наоборот, почти все авторы отмечают, что устанавливают новый род, так как вследствие скудости признаков не знают, к какому из родов или семейств бобовых надлежит их отнести. Принцип органных родов и здесь не выдерживает критики. *Leguminosites* был впервые установлен Бовербэнком (Bowerbank, 1840), для ископаемых семян, но научная практика постепенно уничтожила эти рамки: уже А. Браун (A. Braun, 1851) отнес к этому роду ископаемый плод целиком, а вскоре после этого О. Геер (O. Heer) включил сюда и отпечатки листьев. Часть других родовых группировок этой таблицы была установлена для ископаемых древесин, но разве дендролог или ксилолог, изучающий и сравнивающий древесины различных современных видов, страдает от того, что они описаны в обычных родах, а не включены в особый «древесинный род»?

Надо отметить еще один серьезнейший дефект классификации ископаемых, тесно связанный с правилом о типах.

Палеоботаническое дополнение, предложенное к статье 18, на VI Конгрессе принято не было, как требующее еще обсуждения. Это дополнение требует применения в палеоботанике типового метода как в отношении видов, так и в отношении родов.

Признавая необходимость применения метода типов в палеоботанике при описании новых видов и н о в ы х родов (соответствующих нашей табл. 3), мы хотим отметить полную нецелесообразность выделения типов в родах, связываемых с существующими современными. В самом деле, такие роды устанавливаются в результате недостаточно достоверного определения данных ископаемых. Может ли недостаточно достоверно определенный объект служить эталоном для определения других объектов? С другой стороны, недостаточная достоверность определения этого объекта говорит о чрезвычайно большом вероятии его переопределения и отнесения (обычно неоднократного) к другим родам. Но если такой объект избирается нами в качестве типа, то можно себе представить, какой калейдоскоп бесконечных переименований всех остальных ископаемых данного рода должно это повлечь за собой. Так, ложно понятый типовой метод привел к тому, что когда *Acaciaephyllum longifolium* Font. — первый вид под данным родовым названием — был переопределен Берри (Berry) как *Thinnfeldia granulata* Font., то Берри посчитал родовое название *Acaciaephyllum* упраздненным и для новых находок, связывавшихся им с р. *Acacia*, ввел новое название — *Acaciaphyllites*. Строго соблюдая этот метод, мы не могли бы употреблять для бобовых и название *Leguminosites*, так как тип рода — *Leguminosites subovatus* Bowerbank отнесен ныне к *Sapindaceae*, да и все остальные виды *Leguminosites*, описанные Бовербэнком, распределены теперь между рр. *Magnolia* и *Icacinicarya* (из сем. *Icacinaceae*). Известны и более абсурдные случаи, когда *Liriodendropsis*, род в целом, оказался среди *Leguminosae*, *Juccites* — среди голосемянных, а *Prototaxites* — среди водорослей. Эти последние два приводятся в Палеоботанических дополнениях к правилам, как положительный пример того, как надо соблюдать типовой метод! [1]

Обратно, ископаемые, описанные как *Edwardsia*, должны, как это вытекает из последовательного соблюдения типового метода, сохраняться под этим назва-

---

[1] С этой точки зрения ни *Hedysarum*, ни *Hardenbergia*, ни *Campsiandra* уже не могут быть использованы для описания ископаемых *Hedysarum*, *Hardenbergia* и т. д., ибо первоописанные под этими названиями ископаемые (т. е. типы «ископаемых родов») оказались совсем другого систематического положения и следовательно ископаемые роды *Hedysarum*, *Hardenbergia* и т. д., с этой точки зрения, занимают в системе совсем другие места, чем современные роды с этим же названием.

нием на ряду с ископаемыми *Sophora*, даже после того, как современный род *Edwardsia* включен в *Sophora*. Исходя из тех же правил, мы вынуждены будем сохранять *Meibomites* на ряду с ископаемыми родами *Desmodium* и *Desmodophyllum*, несмотря на то, что *Meibomia* (в систематике современных растений) общепризнанный синоним *Desmodium*.

Правильное решение вопроса на наш взгляд заключается в том, что типом [1] таких недостоверных ископаемых родов, связываемых с современными, могут служить только сами современные роды или их типы. В случае, если одно или даже все ископаемые, описанные под таким недостоверным родовым названием, будут перенесены впоследствии в другие роды, то все же это «недостоверное» название не теряет своей силы и остается пригодным для использования его при дальнейших находках, поскольку не теряет своего названия тип живого рода.

Резюмируя все вышеприведенные соображения, мы считаем необходимым при классификации ископаемых исходить из следующих положений, которые должны быть учтены ближайшим ботаническим конгрессом при переработке правил номенклатуры.

1. Палеоботаническая номенклатура не должна строиться на старых махистских принципах «удобства», так как удобство этих принципов только кажущееся, в действительности же они являются факторами, тормозящими адэкватное познание природы.

2. Целью определения и классификации ископаемых является нахождение их места в эволюционном ряду. Поэтому при наличии достаточных оснований они должны быть относимы к соответствующим современным родовым группировкам. Видовой эпитет дается им отличный от ближайшего современного вида или, в случае полной уверенности в их идентичности, тот же самый, но с прибавлением f. f. (forma fossilis). В первом случае обязательно указание голотипа, во втором — типом является тип современного вида.

3. В случае отсутствия достаточной уверенности в отношении ископаемого к определенному современному роду, устанавливается новое родовое название, производное от названия соответствующего современного рода (рекомендуются окончания — ites). Под этим новым родовым названием и описываются все такие ископаемые вне зависимости от их морфологической категории (как листья, так и цветы, плоды, древесина и пр.). Типом этого нового рода, выражающего недостаточно достоверную степень определения места объекта в эволюционной системе, является тип того современного рода, с которым связывается данный производный род.

4. Образцы, которые не позволяют высказать предположение об отношении их к определенному роду, описываются в особой родовой группировке для всего семейства (порядка). Желательно, чтобы название этой родовой группировки было производным от названия семейства (рекомендуются окончания — acites). Так как названия большинства семейств произведены от типового рода, то во избежание смешения в одной родовой группировке видов, относимых к данному роду, с видами, относимыми к семейству в целом, предлагается в диагнозах таких родовых группировок оговаривать, связывается ли данная группировка только с родом или со всем семейством.

5. Ископаемые, показывающие отличия, исключающие их принадлежность к одному из известных родов данного семейства, описываются под совсем новым названием. Желательно, чтобы оно не являлось производным из названия какого-либо существующего современного рода.

6. Все описанные ранее названия ископаемых родов и видов остаются в силе и после внесения соответствующих изменений в правила номенклатуры, но исследователи приглашаются в своих работах производить их критический пересмотр в духе изложенных здесь принципов.

---

[1] Может быть здесь правильнее употребить слово «критерий», так как за термином «тип» признано вполне определенное значение неотъемлемого члена данного рода. Но тогда надо признать, что неправильное употребление термина «тип» предлагается авторами «Proposed Additions», ибо они предлагают устанавливать тип в искусственных, т. е. заведомо разнородных родах.

ТАБЛИЦА 5

Распространение *Mimosaceae* в минувшие геологические эпохи[1]

Геологический возраст	Родовые группы (по алфавиту)
Нижний мел	*Acaciaephyllum* CA 2.2
Сеноман	*Inga* ЗЕ 2.2
Турон	*Acaciaphyllites* CA 1.1; *Inga* CA 1.1; *Mimosa* CA 1.1
Сенон	*Acaciaphyllites* CA 1.1; *Inga* CA 1.1; *Mimosites* CA 1.3
Дан	*Acaciaphyllites* CA 1.1; *Mimosites* CA 1.1
Эоцен	*Acacia* ЗЕ 24.25; CA 2.3; *Entada* ЗЕ 1.1; *Inga* CA 6.12; *Mimosa* ЗЕ 1.1; CA 1.1; *Mimosites* ЗЕ 2.3; CA 7.21; *Pithecollobium* CA 2.2
Нижний олигоцен	*Acacia* ЗЕ 9.10; *Inga* ЗЕ 1.2; *Mimosa* ЗЕ 3.3; *Mimosites* ЗЕ 3.5
Верхний олигоцен	*Acacia* ЗЕ 12.17; *Entada* ЗЕ 1.1; *Inga* ЗЕ 2.3; *Mimosa* ЗЕ 2.2; *Mimosites* ЗЕ 3.15
Олигоцен	*Acacioxylon* Г 2.3; *Inga* ЦА 1.1
Палеоген	*Acacia* CA 1.1; *Pithecollobium* CA 1.1
Миоцен	*Acacia* ЗЕ 21.38; CA 5.5; *Entada* ЗЕ 1.1; Г 1.1; *Inga* ЗЕ 2.2; CA 2.3; ЦА 1.1; *Leucaena* CA 1.1; *Mimosa* ЗЕ 4.6; *Mimosites* ЗЕ 2.8; CA 1.2; *Prosopis* ЗЕ 2.2
Эоцен—миоцен	*Inga* Г 4.4; *Pithecollobium* Г 3.3
Плиоцен	*Acacia* Г 3.4; *Albizzioxylon* ВЕ 1.1; *Calliandra* Г 2.2; *Enterolobium* Г 2.2; *Inga* ЦА 1.1; Г 1.1; *Mimosa* Г 2.3; *Mimosites* ЗЕ 1.1; Г 2.3; *Pithecollobium* Г 2.2
Третичный	*Acacioxylon* CA 1.1; Г 1.1; *Inga* Г 5.5; ЦА 1.1; *Pithecollobium* ЦА 1.1; Г 1.1
Четвертичный	*Entada* ЗЕ 1.1

Переходя к историко-географическому анализу ископаемых *Leguminosae*, мы представили все сведенные нами материалы на таблицах 5—8. Из этих таблиц видно, что история расселения всех трех семейств *Leguminosae* в общем сходна. В меловой период и отчасти даже в эоцене преимущественной областью распространения бобовых является североамериканский материк, но начиная с нижне-олигоценовой эпохи, или даже с эоценовой, центр тяжести переносится в Зап. Европу. В этой грубой схеме при более тщательном анализе можно наметить несколько интересных деталей. Самые древние ископаемые бобовые найдены в верхнем мелу Сев. Америки и принадлежат к семействам *Mimosaceae* и *Caesalpiniaceae*, что увязывается с нашими представлениями об этих семействах, как филогенетически более древних. В сеномане *Papilionaceae* решительно преобладают в Сев. Америке, в то время как скудные находки *Mimosaceae* этой эпохи приурочены только к Зап. Европе. *Caesalpiniaceae* как на североамериканском материке, так и в Зап. Европе представлены одинаковым числом родов, но по количеству видов, а также по географической повторяемости их находок, определенный перевес наблюдается в Зап. Европе. В туроне, сеноне и дане все три семейства представлены преимущественно в Сев. Америке. В эоцене, как *Papilionaceae*, так и *Caesalpiniaceae* максимальным количеством родов и видов представлены в Зап. Европе. Сев. Америка имеет преимущество только в отношении географической повторяемости находок. Несколько отличную картину показы-

[1] Объяснение знаков: ЗЕ — Западная Европа, ВЕ — Восточная Европа вместе с Закавказьем; АЗ — Азия; АР — Арктика; CA — Сев. Америка; ЦА — Центр. Америка; Г — Гондвана. Первая цифра обозначает число видов, к которым отнесены ископаемые, вторая — их географическую повторяемость.

При установлении географической повторяемости мы подсчитываем каждый новый вид из данного географического пункта. Таким образом находки одного и того же вида из 10 пунктов будут засчитаны точно так же, как и 10 различных видов из одного пункта. Введение этого, казалось бы, искусственного показателя, однако, вполне оправдано. В противном случае как единственную находку бобового на большой территории, так и большое количество находок одного вида на пространстве всей этой территории пришлось бы отмечать на нашей таблице цифрой 1.

вают *Mimosaceae*, у них как географическая повторяемость, так и число родов на североамериканском континенте превышают Зап. Европу. Наоборот, по численности видов Сев. Америка в это время уступает Европе.

ТАБЛИЦА 6

Распространение *Caesalpiniaceae* в минувшие геологические эпохи (объяснение знаков то же, что и на табл. 5)

Геологический возраст	Родовые группы (по алфавиту)
Нижний мел	*Hymenea* СА 1.1
Сеноман	*Bauhinia* ЗЕ 2.2; СА 4.7; *Caesalpinia* СА 1.1; *Cassia* ЗЕ 2.2; СА 1.1; *Fontainea* СА 1.1; *Hymenea* ЗЕ 4.5; СА 2.2; *Hymenaeophyllum* ЗЕ 1.1; *Palaeocassia* ЗЕ 2.2; СА 1.1
Турон	*Bauhinia* АЗ 1.1; СА 2.3; *Caesalpinia* СА 1.1; *Cassia* АЗ 1.1; СА 4.4; *Hymenea* СА 3.6; *Palaeocassia* СА 1.2
Сеноман—турон	*Bauhinites* АР 1.1; *Cassia* АР 2.2
Сенон	*Bauhinia* СА 1.2; *Caesalpinites* СА 2.2
Дан	*Bauhinia* СА 1.1; *Cassia* АЗ 1.1; СА 1.1; *Cercis* СА 1.1
Сенон-дан	*Cassia* АЗ 1.1
Верхний мел	*Caesalpinioxylon* Г 1.1; *Cassia* Г 1.1
Мел	*Cassia* Г 4.4
Эоцен	*Bauhinia* ЗЕ 1.1; СА 1.1; *Caesalpinia* ЗЕ 6.7; СА 1.4; *Caesalpinites* ЗЕ 6.6; СА 4.4; *Cassia* ЗЕ 16.24; СА 24.44; Г 2.2; *Ceratonia* ЗЕ 1.1; *Cercis* ЗЕ 4.4; СА 5.6; *Copaifera* ЗЕ 3.3; *Mezoneurum* ЗЕ 1.1; *Micropodium* ЗЕ 1.1; *Podogonium* ЗЕ 3.3; СА 1.1
Нижний олигоцен	*Caesalpinioxylon* ЗЕ 3.5; Г 1.1; *Caesalpinites* ЗЕ 5.6; *Cassia* ЗЕ 14.22; *Cercis* ЗЕ 1.1; *Parkinsonia* ЗЕ 1.1; *Podogonium* ЗЕ 1.1
Верхний олигоцен	*Caesalpinia* ЗЕ 7.9; *Caesalpinites* ЗЕ 5.6; *Cassia* ЗЕ 25.78; *Ceratonia* ЗЕ 2.4; *Cercis* ЗЕ 3.4; *Copaifera* ЗЕ 2.2; *Haematoxylon* ЗЕ 2.3; *Podogonium* ЗЕ 4.7
Олигоцен	*Caesalpinioxylon* Г 1.3; *Cassia* ЦА 1.1
Палеоген	*Cassia* СА 2.2
Миоцен	*Bauhinia* ЗЕ 5.5; АЗ 1.1; СА 1.1; *Caesalpinia* ЗЕ 20.33; *Caesalpinioxylon* Г 2.3; *Caesalpinites* ЗЕ 3.3; Г 2.3; *Cassia* ЗЕ 35.88; ВЕ 3.3; СА 1.1; Г 3.5; *Ceratonia* ЗЕ 2.3; *Cercis* ЗЕ 5.6; ВЕ 2.2; СА 4.4; *Copaifera* ЗЕ 5.7; Г 1.1; *Gastrolobium* ЗЕ 2.2; *Gymnocladus* СА 1.1; *Hymenea* ЗЕ 1.1; *Mezoneurum* ЗЕ 1.1; *Podogonium* ЗЕ 8.25; ВЕ 1.1; СА 1.1
Эоцен—миоцен	*Cassia* ЦА 8.8; *Cercis* АЗ 1.1; *Copaifera* Г 1.1; *Cynometra* Г 1.1
Плиоцен	*Bauhinia* Г 1.1; *Caesalpinia* СА 1.1; Г 3.3; *Caesalpinites* СА 1.1; *Cassia* ЗЕ 5.9; ВЕ 1.1; СА 1.1; Г 13.14; *Cercidoxylon* СА 1.1; *Cercis* ЗЕ 1.1; АЗ 1.1; *Copaifera* Г 2.2; *Peltophorum* Г 1.1
Миоцен—плиоцен	*Palackya* АЗ 1.1
Третичный	*Bauhinites* Г 1.1; *Caesalpinia* Г 1.1; *Caesalpinioxylon* Г 3.4; *Cassia* Г 6.7; *Cassioxylon* Г 2.2; *Copaifera* Г 2.2; *Macrolobium* Г 1.1; *Podogonium* Г 1.1; *Pterogyne* Г 1.1
Четвертичный	*Ceratonia* ЗЕ 1.1; *Cercis* ЗЕ 2.6; СА 2.2

Но уже с низов олигоцена все показатели для всех трех семейств решительно преобладают в Зап. Европе. Однако, в плиоцене количество *Mimosaceae* и *Caesalpiniaceae* в Зап. Европе резко снижается. Ведущую роль в отношении этих двух семейств в плиоцене играет южноамериканский материк. Это обстоятельство легко находит объяснение в плиоценовом похолодании климата, что подтверждается также и тем обстоятельством, что *Papilionaceae*, как более холодовыносливое семейство, показывает более равномерное распределение: число родов у них одинаково как в Зап. Европе, так и в Южной Америке; количество видов у них преобладает в Южной Америке, в то время как географическая повторяемость более велика в Зап. Европе.

Четвертичные находки бобовых весьма скудны и поэтому мало показательны: *Papilionaceae* по числу родов и видов преобладают опять в Сев. Америке, а по географической повторяемости в Зап. Европе; *Caesalpiniaceae* по всем показателям преобладают в Зап. Европе. *Mimosaceae* из четвертичных отложений отсутствуют, если не считать находки семян *Entada scandens* в береговых торфяниках южной Швеции, куда она несомненно была занесена водами Гольфштрема, прежде чем Ютландия выдвинулась из недр моря и приняла ту форму, которую она имеет теперь.

ТАБЛИЦА 7

Распространение *Papilionaceae* в минувшие геологические эпохи

(объяснение знаков то же, что и на табл. 5)

Геологический возраст	Родовые группы (по алфавиту)
Сеноман	*Colutea* СА 4.4; *Dalbergia* СА 3.3; *Dalbergites* ЗЕ 1.1; АЗ 2.2; СА 2.4; *Phaseolites* СА 3.4
Турон	*Colutea* СА 2.3; *Dalbergia* СА 3.3; *Dalbergites* СА 1.1; *Gleditsiophyllum* СА 1.1; *Phaseolites* СА 2.2
Сеноман—турон	*Colutea* АР 2.2; *Dalbergia* АР 3.3; *Dalbergites* АР 2.1
Сенон	*Colutea* СА 1.2; *Cytisus* ЗЕ 1.1; *Dalbergia* СА 3.3; *Gleditsiophyllum* СА 3.3; *Phaseolites* СА 4.5; *Sophora* АЗ 1.1
Дан	*Robinia* СА 1.1
Сенон—дан	*Colutea* АР 1.1; *Dalbergites* АР 2.2
Верхний мел	*Colutea* СА 1.1; *Dalbergia* АР 1.1; *Dalbergiophyllum* Г 2.2; *Dalbergites* СА 1.4; *Podalyriophyllum* Г 1.1
Эоцен	*Canavalia* СА 2.6; *Caragana* ЗЕ 1.1; *Colutea* ЗЕ 1.1; *Dalbergia* ЗЕ 6.7; СА 4.4; Г 1.1; *Dalbergites* СА 3.3; *Dolichites* ЗЕ 1.1; СА 1.1; *Drepanocarpus* ЗЕ 2.2; *Ervites* ЗЕ 1.1; *Gleditschia* ЗЕ 2.2; *Gleditsiophyllum* СА 9.14; *Glycyrrhiza* ЗЕ 1.1; *Halymodendron* ЗЕ 1.1; *Lonchocarpus* СА 1.2; *Palaeolobium* ЗЕ 14.14; *Papilionites* СА 1.3; *Phaseolites* ЗЕ 3.3; СА 2.2; *Physolobium* ЗЕ 2.2; *Piscidia* ЗЕ 2.2; *Pongamia* ЗЕ 1.1; *Pterocarpus* ЗА 2.2; *Sophora* ЗЕ 5.5; СА 11.26; *Trifolium* ЗЕ 1.1; *Trigonella* ЗЕ 1.1
Нижний олигоцен	*Andira* ЗЕ 1.1; *Dalbergia* ЗЕ 5.6; *Dioclea* ЗЕ 2.2; *Drepanocarpus* ЗЕ 1.1; *Edwardsia* ЗЕ 1.1; *Gleditschia* АЗ 1.1; *Machaerium* ЗЕ 1.1; *Palaeolobium* ЗЕ 4.7; *Phaseolites* ЗЕ 5.5; *Psoralea* ЗЕ 1.1; *Pterocarpus* ЗЕ 1.1; *Robinia* ЗЕ 2.2; *Sophora* ЗЕ 1.4; АЗ 1.2
Верхний олигоцен	*Bowdichia* ЗЕ 1.1; *Calpurnia* ЗЕ 1.1; *Colutea* ЗЕ 2.2; *Cytisus* ЗЕ 3.3; *Dalbergia* ЗЕ 15.24; *Dioclea* ЗЕ 1.1; *Dolichites* ЗЕ 4.4; *Drepanocarpus* ЗЕ 1.1; *Edwardsia* ЗЕ 1.1; *Erythrina* ЗЕ 1.2; *Gleditschia* ЗЕ 4.6; *Glycyrrhiza* ЗЕ 1.4; *Kennedya* ЗЕ 2.2; *Lonchocarpus* ЗЕ 1.2; *Machaerium* ЗЕ 1.4; *Ononis* ЗЕ 1.1; *Oxylobium* ЗЕ 2.4; *Palaeolobium* ЗЕ 9.24; *Phaseolites* ЗЕ 9.14; *Psoralea* ЗЕ 1.1; *Pterocarpus* ЗЕ 2.2; *Robinia* ЗЕ 4.8; *Sophora* ЗЕ 1.9; АЗ 1.1; *Styphnolobium* ЗЕ 1.2; *Templetonia* ЗЕ 3.3; *Virgilia* ЗЕ 1.1
Олигоцен	*Colutea* ВЕ 1.1; *Sophora* АЗ 1.2
Палеоген	*Canavalia* СА 1.1; *Dolichos* СА 1.1; *Sophora* СА 1.1
Миоцен	*Amorpha* ЗЕ 1.1; *Andira* ЗЕ 1.1; *Calpurnia* ЗЕ 1. 1; *Centrolobium* ЗЕ 1.2; *Colutea* ЗЕ 4.7; СА 1.1; *Cytisus* ЗЕ 5.5; СА 1.1; *Dalbergia* ЗЕ 16.27; СА 5.5; *Desmodium* Г 1.1; *Desmodophyllum* ЗЕ 1.1; *Dioclea* СА 1.1; *Dolichites* ЗЕ 2.3; *Edwardsia* ЗЕ 2.2; *Ervum* ЗЕ 2.3; *Erythrina* ЗЕ 2.2; *Eysenhardtia* СА 1.1; *Gleditschia* ЗЕ 6.11; *Glycine* ЗЕ 3.3; *Glycyrrhiza* ЗЕ 5.5; *Indigofera* ЗЕ 1.1; *Kennedya* ЗЕ I. I; *Lonchocarpus* Г 1.1; *Machaerium* ЗЕ 2.2; *Medicago* ЗЕ 1.1; *Meibomites* СА 2.2; *Mucunites* ЗЕ 1.2; *Oxylobium* ЗЕ 1.1; *Palaeolobium* ЗЕ 7.11; *Papilionites* ВЕ 1.1; *Phaca* СА 1.1; *Phaseolites* ЗЕ 8.11; *Physolobium* ЗЕ 2.2; *Piscidia* ЗЕ 2.2; *Psoralea* ЗЕ 3.3; *Rhynchosia* ЗЕ 5.5; *Robinia* ЗЕ 9.27; СА 2.2; *Sophora* ЗЕ 2.14; ВЕ 1.1; АЗ 1.1; СА 4.4; ЦА 1.1; *Swartzia* ЗЕ 2.2; *Tephrosia* ЗЕ 1.1; *Trigonella* ЗЕ 1.1: *Wistaria* ЗЕ 1.1

(Продолжение)

Геологический возраст	Родовые группы (по алфавиту)
Эоцен—миоцен	*Lonchocarpus* Г 1.1; *Sophora* Г 1.1
Плиоцен	*Aeschinomene* Г 1.1; *Amicia* Г 1.1; *Cicer* ЗЕ 1.1; *Colutea* ЗЕ 1.1; *Coronilla* ВЕ 1.1; *Dalbergia* Г 3.3; *Desmodium* Г 1.1; *Dolichites* ВЕ 1.1; *Drepanocarpus* Г 1.1; *Genista* ЗЕ 1.1; *Lonchocarpus* СА 1.1; *Machaerium* Г 2.2, *Medicago* ЗЕ 1.1; ВЕ 1.1; *Melilotus* ВЕ 1.1; *Platipodium* Г 1.1; *Robinia* ЗЕ 2.6; *Sophora* ЗЕ 1.1; ВЕ 1.1; *Sweetia* Г 1.1; *Vicia* ЗЕ 1.1; ВЕ 2.2; *Wistaria* ЗЕ 1.1
Мио—плиоцен	*Dalbergia* ЦА 1.1
Третичный	*Dalbergia* Г 1.1; *Dalbergiophyllum* Г 3.3; *Dolichites* Г 1.1; *Phaseolites* Г 1.1; *Sophora* ЦА 1.1; *Stenolobium* Г 1.1
Четвертичный	*Ervum* ЗЕ 1.2; *Gleditschia* СА 2.2; *Lonchocarpus* СА 1.1; *Oxytropis* АЗ 1.1; *Pisum* ЗЕ 1.2; *Psoralea* СА 1.1; *Robinia* СА 1.2; *Sophora* АЗ 1.2; *Vicia* ЗЕ 1.3; ВЕ 1.1

ТАБЛИЦА 8

Распространение ископаемых *Leguminosae* (находки, принадлежность которых к одному из трех семейств не была установлена).

Объяснение знаков то же, что и на табл. 5.

Геологический возраст	Родовые группы (по алфавиту)
Нижний мел	*Leguminosites* ЗЕ 1.1; Г 1.1
Сеноман	*Leguminosites* ЗЕ 1.1; СА 7.9
Турон	*Leguminosites* СА 13.17
Сеноман—турон	*Leguminosites* ЗЕ 2.2; АР 11.11; *Phyllites* АЗ 1.11
Сенон	*Leguminosites* СА 3.4; Г 1.1; *Taenioxylon* ЗЕ 2.2
Дан	*Leguminosites* СА 3.3
Сенон—дан	*Leguminosites* АР 2.2
Верхний мел	*Leguminosites* ЗЕ 2.2; АЗ 2.2; АР 3.3
Эоцен	*Faboidea* ЗЕ 26.26; *Leguminosites* ЗЕ 15.16; ВЕ 2.2; СА 7.19; *Phyllites* ЗЕ 1.1; *Taenioxylon* ВЕ 1.1
Нижний олигоцен	*Leguminosites* ЗЕ 12.12; *Phyllites* ЗЕ 1.1
Верхний олигоцен	*Caulinites* ЗЕ 1.1; *Leguminosites* ЗЕ 10.10; АЗ 1.1
Олигоцен	*Leguminosites* АЗ 1.1; Г 2.2; *Taenioxylon* ЦА 1.5
Палеоген	*Leguminosites* АР 1.1
Миоцен	*Leguminosites* ЗЕ 45.54; ВЕ 1.1; СА 5.5; Г 4.4; *Mohlites* ЗЕ 1.1
Плиоцен	*Leguminosites* ЗЕ 7.7; ВЕ 5.5; АЗ 2.2; Г 2.2; *Phyllites* Г 1.1, *Taenioxylon* АЗ 2.2
Неоген	*Felixia* СА 1.1
Третичный	*Fichtelites* ЗЕ 1.1, *Leguminosites* АЗ 3.3; Г 5.5; *Mohlite* ЗЕ 1.1; *Phyllites* Г 3.3; *Schleidenites* ЗЕ 1.1; *Taenioxylons* ЗЕ 1.1

Таковы те краткие данные, которые мы можем сообщить в результате первой, весьма несовершенной ориентировки в зарегистрированных наукой сведениях об ископаемых бобовых.

Приведенные 8 таблиц содержат цифровую сводку данных о распространении ископаемых *Leguminosae*, которые нам удалось извлечь из существующей литературы.

Ботанический институт
Академии Наук СССР
Ленинград

Литература

Almera D. J. Description de los depositos pliocenicos de la cuenca del Bajo Llobregat y llano de Barcelona. Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona. Terc. ep., vol. 3, 3 part, 1907. — Andrae K. J. Btr. z. Kenntn. d. foss. Fl. Siebenbürgens d. Banates. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 2, Abt. 3, H. 4, 1855. — Ashlee. A contribution to the Latah Flora of Idaho. Northwest Science, vol. 6, 1932. — Axeirod D. J. A Pliocene Flora from the Mount Eden Beds, Southern California. Carnegie Inst. Wash. Publ., 476, 3, 1937. — Ball O. M. Contrib. Paleob. of Eocene of Texas. Bull. Agric. and Mech. College of Texas, 4 ser., vol. 2, No. 5, 1931. — Barbour G. B. The Taiku Deposits and the Problem of Pleistocene Climates. Bull. Geol. Soc. China, vol. 10, p. 71—104, 1931. — Bayer E. Einige neue Pflanzen der Perucer Kreideschichten in Böhmen. Sitzb. k. böhm. Ges. Wiss., math. nat. Cl., Jahrg. 1899, H. 26, p. 33, 1900.— Behla R. Die Vorgeschichtlichen Rundwälle im östlichen Deutschland, Berlin, 1888. — Berger L. G. den.-Foss. Houts. uithet Tert. v. Zuid. Sumatra Verhandel. Geol. Mijnb. Gen. Nederlanden Kol., vol. 7, p. 143—148, 1923. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain-I. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 33, 1916. — Berry E. W. The Flora of the Cliffwood Clays. N. Jers. Geol. Surv. Ann. Rep., 1906. — Berry E. W. A new cretaceous *Bauhinia*. Torreya, vol. 8, 1908. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain-III, New Jersey. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 36, 1909. — Berry E. W. Additions to the Pleistocene Fl. of N. Carolina. Torreya, vol. 9, April, 1909. — Berry E. W. A Miocene flora from the Virginia Coastal Plain. Journ. Geology, vol. 17, 1909. — Berry E. W. A new cretaceous *Bauhinia* from Alabama. Am. J. Sci., 4-th. ser., vol. 29, 1910. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain-IV, Maryland. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 37, 1910. — Berry E. W. The Flora of the Raritan formation. N. Jers. Geol. Surv. Bull., 3, 1911. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain-VII. The Fl. of the Matawan form.; the Fl. of the Magothy form.; the Raritan Fl. of Maryland.; Upp. Cret. Fl. of S. Carolina. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 38, 1911. — Berry E. W. Lower Cretaceous. Maryland. Geol. Surv., 1911. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Fl. of the Atlantic Coastal Plain-VIII, Texas. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 39, 1912. — Berry E. W. The Upp. Cret. and Eoc. Fl. of S. Carolina and Georgia. USGS Prof. pap., 84, 1914. — Berry E. W. A species of Copaifera from the Texas Eocene. Torreya, vol. 15, 1915. — Berry E. W. The Lower Eoc. floras of Southeastern N. Am. USGS Prof. pap., 91, 1916. — Berry E. W. The Flora of the Citronelle. USGS Prof. pap., 98-L., 1916. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain-XI, Tennessee. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 43, 1916. — Berry E. W. Upper Cretaceous. Maryland Geol. Surv., p. 841—847, 1916. — Berry E. W. Contrib. to the Mesozoic Flora of the Atlantic Coastal Plain-XII, Arkansas. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 44, 1917. — Berry E. W. The foss. higher Pl. from the Canal Zone. Bull. U. S. Nat. Mus., 103, 2, 1918. — Berry E. W. Upper Cret. floras of the east. Gulf region in Tennessee, Mississippi, Alabama and Georgia. USGS Prof. pap., 112, 1919. — Berry E. W. Foss. fl. from Bolivia and their bearing upon the age of uplift of the eastern Andes. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 54, p. 103, 1919. — Berry E. W. A Cret. Hymenaea fr. Alabama. Am. Journ. Sc., 4th ser., vol. 47, 1919. — Berry E. W. Foss. pl. from the late tertiary of Oklahoma. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 54, p. 627, 1919. — Berry E. W. A Foss. Sea Bean from Venezuela. Am. Journ. Sc., vol. 50, p. 310—313, 1920. — Berry E. W. Tert. foss. plants from the Dominican Republic. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 59, p. 117—127, 1922. — Berry E. W. Tert. foss. flora from Costa Rica. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 59, p. 169—185, 1922. — Berry E. W. Tert. foss. plants from Venezuela. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 59, p. 553—579, 1922. — Berry E. W. Additions to the Flora of the Wilcox Group. USGS Prof. pap., 131-A, 1922. — Berry E. W. Mioc. pl. from Southern Mexico. Proc. U. S. Nat. Mus., vol. 62, 19, 1923. — Berry E. W. Middle & upp. Eoc. Fl. of S—E N. Am. USGS Prof. pap., 92, 1924. — Berry E. W. Fl. Ripley Form. USGS Prof. pap., 136, 1926. (1925). — Berry E. W. Pleistoc. pl. from Carolina. USGS Prof. pap., 140, p. 97, 1926. — Berry E. W. A revision of the Flora of the Latah form. USGS Prof. pap., 154—H, 1929. — Berry E. W. Revis. of the Lower Eocene Wilcox Fl. of the Southeastern States. USGS Prof. pap., 156, 1930. — Berry E. W. A new Miocene *Cercis* from Idaho and Washington. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 57, 1930. — Berry E. W. Miocene Plants from Idaho. USGS Prof. pap., 185-E, 1934. — Berry E. W. Tert. Pl. from Brazil. Proc. Amer. Phil. Soc., vol. 75, p. 565, 1935. — Berry E. W. *Gypocarpus* and other fossil plants from the Cumarebo field in Venezuela. Journ. Wash. Ac. Sc., vol. 27. — Blanckenhorn. Neues z. Geol. und Pal. Aegyptens. Ztschr. deutsch. geol. Ges., vol. 53, p. 102, 106, 1901. — Boulay N., abbé. Flora pliocène des environs de Theziers. Mém. Ac. d. Vaucluse, VIII, 1889. — Boulay N., abbé. Fl. foss. de Gergovie. Ann. Soc. Sc. de Bruxelles, vol. 3, 1899. — Bowerbank J. S. History of the fossil fruits and seeds of the London clay, 1840. — Bozzi L. Sopra una specie pliocenica di Pino trovata a Castelsardo in Sardegna. Atti Soc. ital. sc. nat., vol. 30, Milano, 1887. — Brabenec W. O nowém nalezišti třetihornich rostlin ve spodnim pásmu vrstev Žateckých. Rozpr. České Akad. Cisăre Frantisha Josefa. Tr. 2, R. 13, Fasc. 18. Prague, 1904. — Brabenec W. Ueb. einen neuen Fundort von tertiären Pflanzen in der unteren Zone von Zaaserschichten. Bull. Internat. Ac. Sc. emp. François-Joseph., fasc. 2, Prague, 1904. — Braun Alex. Catalogue of Fossil Pl. of Oeningen. Buckland. Geology and Mineral. Bridgewat. Treat., London, 1837. — Braun Alex. Die Tertiär-Flora von Öningen. Neues Jahrb. Min. und Geogn., p. 164, 173, 1845. — Braun Alex. Verzeichn. d. foss. Pflanzen v. Oeningen. Stizenberger. Uebersicht d. Verstein. Badens. Freiburg, 1851. — Brongniart A. Th. Sur la classif. et la distr. des vég. foss. Mém. Mus. hist. nat., Paris, vol. 8, 1832. — Brown Roland W. Additions to some fossil floras of the western United States. USGS Prof. pap., 186-J, 1937. — Brown Roland W. Fossil

legumes from Bridge Creek, Oregon. Journ. of the Washington Acad. of Sci., vol. 27, 1937. — B r i t t o n N. L. Note on collect. Tert. foss. pl. from Potosi, Bolivia. Trans. of the Am. Inst. of Min. Eng., vol. 21, p. 250, 1893. — B r o o k s B. W. Fossil pl. from Sucker Creek, Idaho. Ann. Carnegie Mus., vol. 24, 1935. — B u s c h a n G. Vorgeschichtliche Botanik der Kultur und Nutzpflanzen der alten Welt. Breslau, 1895. — C a p p e l l i n i J. La formazione gessosa di Castellina marittima e suoi fossili. Mem. Acc. Sc. Istit. di Bologna, ser. III, vol. 4, 1874. — C a r r u t h e r s W. On the Petrified Forest near Cairo. Geol. Mag., vol. 7, p. 306—310, 1870. — C a s p a r y R. Pflanzliche Reste a. d. Bernsteinbildung. Schrift. d. Phys. Oek. Ges. zu Königsberg., Bd. XIII, Abt. 2, Berichte, p. 17, 1872. — C a v a r a F. Sulla Fl. foss. di Mongardino. Studi stratigrafici e paleoontologici. Mem. Acc. Sc. Istit. di Bologna, ser. 4, vol. 8, 1887. — C h a n e y R. W. Geology and paleontology of the Crooked River Basin, with special reference to the Bridge Creek flora. Carnegie Inst. Wash. Publ., 346, 4, 1927. — C h a n e y R. W. A Tertiary Flora from Uganda. Journ. Geol., 41, 7, 1933. — C h a n e y and D a u g h e r t y. The occurrence of *Cercis siliquastrum* etc. Bull. Geol. Soc. of China, XII-3, 1933. — C h a n e y R. W. and M a x i m K. E. Late Tertiary Floras from the High Plains. Carnegie Inst. Wash. Publ., 476, 1, 1936. — C h i a r u g i A. Legni fossili. Res. Sc. Miss. alle Oasi di Giarabub. Palaeontologia, vol. 3, 1929. — C o c k e r e l l T. D. A. The foss. Flora of Florissant, Colo. Am. Mus. Nat. Hist. Bull., vol. 24, 1908. — C o c k e r e l l T. D. A. Descr. of Tert. plants. Am. Journ. Sc., 4th ser., vol. 26, July, 1908. — C o c k e r e l l T. D. A. Descr. of Tert. plants, II. Am. Journ. Sc., 4th ser., vol. 26, 1908. — C o c k e r e l l T. D. A. Two new fossil pl. from Florissant, Colo. Torreya, vol. 9, Sept., 1909. — C o c k e r e l l T. D. A. Fossil flowers and fruits, II. Torreya, vol. 12, Febr., 1912. — C o h n F. J. Prähistorische Pflanzenfunde aus Schlesien. Corresp. Bl. deutsch. Ges. Anthropol., Ethnol., Urgesch., Bd. 15. — C o l a n i M. Essai sur les flores tert. du Tonkin. Bull. du Serv. Geol. de l'Indochine, 1917. — C o m e s O. Illustrazione delle Piante reppresentate nei Dipinti Pompeiani. Napoli, 1879. — C o m e s O. Darstellung der Pflanzen in den Malereien von Pompeji. Stuttgardt, 1895. — C o n w e n t z H. Die Flora d. Bernsteins, Bd. 2. Danzig, 1886. — C o o k Ch. W. and S h e a r e r H. K. Deposits of Claiborne and Jackson Age in Georgia. USGS Prof. pap., 120-C, 1918. — C r i é L. Ess. descript. plantes foss. de Cheffes. Bull. Soc. Et. Sc. d'Angers, vol. 14, 1885. — C r i é L. Btr. z. Kenntn. d. foss. Flora einiger Inseln d. südpacifisch. und indisch. Oceans. Pal. Abh. V. 2, 1889. — D a n a J. D. Manual of Geology. 2 ed., p. 459. N. Y. — London, 1875. — D a w s o n J. W. On foss. plants collected by Mr. R. A. McConnell on Mackenzie River, and by Mr. T. C. Weston on Bow River. Roy. Soc. Canada Trans., vol. 7, 1890.—D e i n i n g e r J. von. Pflanzenreste der prähistorischen Niederlass. bei Lengyel. Jahrb. K. Ung. Landw. Lehranst. su Keszthely f. 1891. 1892. — D e p a p e G. Recherches sur la flore pliocène de la vallée du Rhône. Ann. d. Sc. Nat., Bot., sér. 10, vol. 4, 1922. — D i l l e r. Geol. of the Lass. Peak. distr. 8th. Ann. Rep. USGS for 1886—1887, pars 1, p. 395—432, 1889. — D o r f E r l i n g. A late Tertiary flora from southwestern Idaho. Carnegie Inst. Wash. Pub., 476, 2, 1936. — D o t z l e r A. Zur Kenntnis der Oligozänflora des Bauerischen Alpenvorlandes; Palaeontographica, Bd. 83, Abt. B, 1937. — D o u x a m i H. et M a r t y P. Végétaux foss. de la molasse de Bonneville (Haute-Savoie). Bull. Soc. Geol. de France, 1905. — D u n k e r u. M e y e r. Btr. z. Naturgesch. d. Vorwelt, 1856. — D u s é n P. Üb. tert. fl. d. Seymour. ins. Wiss. Ergebn. d. Schwed. Südpolar Exped. 1901—1903, vol. 3, 3, p. 15, 1918. — E d w a r d s W. N. On some Tert. Plants fl. S.—E. Birma. Geol. Mag., vol. 60, 1923. — E d w a r d s W. H. *Dicotyledones* (Ligna). Fossilium Catalogus. II. Plantae ed. W. Jongmans, pars 17, 1931. — E n d o S e i d o. The Geol. Age of the Fu-Shun group south Manchuria. Proc. Imp. Acad. 10, No 8, p. 287, 1934. — E n g e l h a r d t H. Flora d. Braunkohlenform. in Königreich Sachsen. Leipzig, 1870.—E n g e l h a r d t H. Die Tertiärflora v. Göhren. Verhandl. (Nova Acta) d. ksl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Dresden, Bd. 36, 3, 1873.—E n g e l h a r d t H. Tert. Pflanzen aus d. Mittelgeb. Verhandl. (Nova Acta) d. ksl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Dresden, Bd. 38, 4, 1876. — E n g e l h a r d t H. Ueb. Cyprisschief. Nordböhm. u. ihre pflanzlichen Einschlüsse. Sitzungsber. d. naturwiss. Gesellsch. «Isis», Jahrgang 1879, Dresden, 1880. — E n g e l h a r d t H. Ueber die fossilen Pflanzen des Süsswassersandsteins v. Grasseth. Verhandl. (Nova Acta) d. ksl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Halle., Bd. 43, 4, 1882. — E n g e l h a r d t H. Die Tertiär Flora d. Jesuitengrab. bei Kundratitz in Nordböhmen. Verhandl. (Nova Acta) d. Ksl. Leop. Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Halle, Bd. 48, 3. 1885. — E n g e l h a r d t H. Ueb. foss. Blattreste vom Cerro de Potosi in Bolivia. Sitzungsber. u. Abh. d. naturwiss. Gesellsch. «Isis» zu Dresden, Jahrgang 1887, Abh. 5, 1888. — E n g e l h a r d t H. Ueb. Tertiärpfl. v. Chile. Abh. Senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. 16, 4, p. 625, 1891. — E n g e l h a r d t H. Ueb. d. Fl. d. über d. Braunkohlen befind. Tertiärschichten v. Dux, Halle, 1891. — E n g e l h a r d t H. Ueb. foss. Pfl. a. tert. Tuffen Nordböhmens. Sitzungsber. u. Abh. d. naturwiss. Gesellsch. «Isis» in Dresden, Jahrgang Jan.—Jun., Abh. 3, 1891. — E n g e l h a r d t H. Ueb. Kreidepflanzen v. Niederschöna. Sitzungsber. u. Abh. naturwiss. Gesellsch. «Isis» in Dresden, Jahrgang 1891, Jul.—Dec., Abh. 7, 1892. — E n g e l h a r d t H. Flora d. unteren Paludinenschichten d. Caplagrabens bei Podvin in der Nähe von Brood (Slavonien). Abh. herausg. v. d. Senckenberg. naturf. Gesellsch. Frankfurt, Bd. 18, 1894. — E n g e l h a r d t H. Ueb. neue foss. Pflanzenreste v. Cerro de Potosi. Sitzungsber. u. Abh. d. naturwiss. Gesellsch. «Isis» zu Dresden, Jahrg. 1894, Jan.—Jun., Abh. 1, 1894. — E n g e l h a r d t H. Ueb. neue Tertiärpflanzen Südamericas. Abh. herausg. v. d. Senck. naturf. Gesellsch., Bd, 19, p. 1—48, 1895. — E n g e l h a r d t H. Btr. z. Paläontol. d. böhmischen Mittelgebirges. Z. Kenntn. d. Tertiärpflanzen v. Sulloditz. Sitzungsber. d. deutsch. naturwiss. medic. Ver. für Böhmen «Lotos», No. 4, Prague, 1896. — E n g e l h a r d t H. Verz. d. im Jahre 1901 in Bosnien u. Herzegowina aufgefund. Tert. pflanz. Verh. d. k. k Geol. Reichsanstalt. Wien, p. 142—143, 1902. — E n g e l h a r d t H. Ueb. Tert. pflanz. v. Himmelsberg bei Fulda. Abh. d. Senck. naturf. Gesellsch., Bd. 20, H. 3, Frankfurt, 1902. — E n g e l h a r d t H.

Tertiärpflanzen v. Stranitzen, Schega und Radeldorf in Steiermark. Btr. z. Pal. u. Geol. Osterreich, Ung. u. d. Orients, Wien, Bd. 14, H. 3—4, 1902. — Engelhardt H. Beitr. z. Kenntn. d. tert. Flora der weiteren Umgebung. v. Dolnja Tuzla in Bosnien. Wissensch. Mitt. aus Bosnien u. d. Herzegowina. Wien, Bd. 9, 1904. — Engelhardt H. Zur Kenntn. d. fossilen Flora d. Zenica-Sarajevoer Braunkohlenablagerung in Bosnien. Ibid., 1904. — Engelhardt H. Btr. z. Kenntn. d. Tertiärflora Bosnien u. d. Herzegowina. Ibid., 1904. — Engelhardt H. Tert. Pflanzenreste aus dem Fajum. Btz. z. Pal. u. Geol. Öst. Ung., Bd. 20, 1907. — Engelhardt H. Ub. tert. Pflanzen v. Flörsheim. Abh. d. senckenb. naturf. Gesellsch., Abh. 29, p. 307—406, 1911. — Engelhardt H. Üb. tert. Pflanzenreste v. Wieseck. bei Giessen. Abh. d. senckenb. naturf. Gesellsch., Abh. 29, p. 409, 1911. — Engelhardt H. u. Kinkelin F. Oberpliocene Flora und Fauna d. Untermaint. inbesondere d. Frankfurter Klärbeckens. Abh. d. senckenb. naturf. Gesellsch., Bd. 29, p. 151, 1911. — Engelhardt H. und Schottler. Die tert. Kieselgur. v. Altenschlirf im Vogelsb. Abh. grossh. hess. geol. Landesanst. z. Darmstadt, 1914. — Engelhardt H. Die Altertert. Flora v. Messel bei Darmstadt. Abh. grossh. hess. geol. Landesanst. z. Darmstadt. 7, 4, 1922. — Ettingshausen C. Die Tertiarfl. d. oesterreich. Monarchie, No. 1. Foss. Flora v. Wien. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 2, Abt. 3, H. 1, 1851. — Ettingshausen C. Foss. Pflanzenreste aus dem Trachytischen Sandstein v. Heiligenkreuz bei Kremnitz, 1852. — Ettingshausen C. Üb. die foss. Flora d. Monte Promina in Dalmatien. Sitzb. d. math. nat., Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 10, 3, 1853. — Ettingshausen C. Die Tertiär Flora v. Häring in Tirol. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt, Bd. 2, Abh. 3, H. 2, Wien, 1853. — Ettingshausen C. Btr. Kenntn. d. foss. Flora Tokay. Sitzungsb. d. k. k. Akad. Wiss., Bd. 11, Jahrg. 1853, Wien, 1854. — Ettingshausen C. Die eocene Flora d. Monte Promina. Denkschr. math. naturwiss. Cl. k. Akad. Wiss., Bd. 8, Wien, 1854. — Ettingshausen C, Die Tertiäre Flora d. Umgebungen v. Wien. Abh. d. k. k. geol. Reichanst., Bd. 2, Abt. 3, H. 1, 1855 (тождественно с Ettingshausen, 1851). — Ettingshausen C. Die Tertiäre Flora v. Häring in Tirol. Abh. d. k. k. geol. Reichanst., Bd. 2, Abt. 3, H. 2, 1855 (тождественно с Ettingshausen, 1853). — Ettingshausen C. Btr. z. Kenntn. d. foss. Flora v. Sotzka in Untersteiermark. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. 28, 6, Wien, 1858. — Ettingshausen C. Blattskelete d. Dicot. mit besond. Rücksicht auf die Untersuch u. Bestimm. d. foss. Pflanzen, Wien, 1861. — Ettingshausen C. Die Kreideflora v. Niederschoena in Sachsen. Sitzb. d. mat. nat. Cl. d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 55, 1, 1867. — Ettingshausen C. Die foss. Flora d. älteren Braunkohlenformation der Wetterau. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 57, 1, 1868. — Ettingshausen C. Foss. Flora d. Tertiärbeckens von Bilin, III Teil. Denkschr. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 29, 1869. — Ettingshausen C. Btr. z. Kenntn. der Tertiärflora Steiermarks. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 60, 1, 6, 1869. — Ettingshausen C. Btr. z. Kenntn. der Tertiärflora v. Radoboj. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 61, 1, 1870. — Ettingshausen C. Die foss. Flora v. Sagor in Krain, II Theil. Sitzb. d. math. nat. Cl. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 74, p. 9 (784), 1876. — Ettingshausen C. Die foss. Flora v. Sagor in Krain, II Theil. Denkschr. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 37, 1877. — Ettingshausen C. Report on Phyto-Palaeontological Investigations of the Foss. Flora of Sheppey. Proc. Roy. Soc., London, vol. 29, 1879. — Ettingshausen C. Report on Phyto-Palaeontological Investigations of the Foss. Flora of Alum Bay. Proc. Roy. Soc., London, vol. 30, 1880. — Ettingshausen C. Btr. z. Kenntn. d. Tertiärflora Australiens Denkschr. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 47, 1883. — Ettingshausen C. Btr. z. Kenntn. d. Tertiärflora Australiens, Pars 2, p. 56. Denkschr. d. math. nat. Cl., d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 53, 1886. — Ettingshausen C. Beitr. z. Kenntn. Foss. Flora Neuseelands. Denkschr. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 53, 1887. — Ettingshausen C. Foss. Flora Leoben. Denkschr. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 54, 1888. — Ettingshausen C. Contrib. to the Tert. flora of Australia. Mem. Geol. Surv. N. S. Wales. Palaeontol., No. 2, Sydney, 1888. — Ettingshausen C. Ueb. foss. Pflanzenreste aus der Kreideform. Australiens. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 102, 1, 4, 1893. — Ettingshausen C. Btr. z. Kenntn. d. Kreideflora Australiens. Denkschr. d. math. nat. Cl. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 62, 1895. — Ettingshausen C. Ueb. neue Pflanzen foss. in der Radobojsammlung der Universität Luttich. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 105, 1896. — Faujas-Saint-Fond. Sur les pl. foss. de diverses . . . dans les environs de Rochesauve, départ. de l'Ardèche. Ann. Mus. hist. nat., vol. 2, 1803. — Felix J. Stud. üb. foss. Hölz. Inaug. Diss. Leipzig, 1882. — Felix J. Die foss. Hölz Westind. Sammlung. Pal. Abh., Ser. 1, H. 1, 1883. — Felix J. Die Holzopale Ungarns in Paleophytol. Hinsicht. Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt., Bd. 7, H. 1, 1884. — Felix J. Untersuch. üb. foss. Hölzer, Pars 2. Ztschr. deutsch. geol. Gessellsch., p. 38, 1886. — Felix J. Btr. z. Kenntn. d. foss. Hölzer Ungarns. Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ungar. geol. Anstalt., Bd. 8, 1887. — Felix J. Foss. Hölzer v. Tlacolula. Felix & Lenk. Btr. z. Geol. u. Pal. d. Rep. Mexico, 2, 1, p. 46—51, 1893. — Felix J. Untersuch. üb. foss. Hölz. IV (Hölz. a. d. Kaukasus). Ztschr. deutsch. geol. Gesellsch., vol. 46, 1894. — Fliche P. Sur les bois silicifiés de la Tunisie et de l'Algérie. C. R. Ac. Sc., vol. 107, p. 569, 1888. — Florin R. Z. Kenntn. d. Jungertertiärpflanzenwelt Japans. Kgl, Svensk. Vet. Akad. Handb., 61, 1, p. 22, 1920. — Fontaine W. M. The Potomac or younger mesozoic flora. USGS Mon., 15, 1890. — Fritel P. H. Contr. à l'étude d. Flora tert. d'après les mat. du Mus. Bull. Mus. hist. nat., Paris, 1921. — Fritel P. H. Contr. à l'étude d. Flora tert. d'après les mat. du Mus. Bull. Mus. hist. nat. Paris, vol. 28, p. 389, 1922. — Gaudin Ch. Th. et Delaharpe Ph. Flora foss. des environs de Lausanne. Lausanne, 1856. — Gaudin Ch. Th. et Strozzi C. Mém. sur quelques gisements de feuilles foss. de la Toscane. Neue Denkschr. d.

allg. schweiz. Gesellsch. d. Naturf., vol. 16, 3, Zürich, 1858. — Gaudin Ch. Th. et Strozzi C, Contr. à la flore foss. italienne. 2-d mémoire. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. d. Naturf., vol. 17, 4. Zürich, 1860. — Gaudin Ch. Th. et Strozzi C. Contr. à la flore foss. italienne, 4-me mémoire. Travertins Toscans. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. d. Naturf., vol. 17, 7. Zürich, 1860. — Gaudin Ch. Th. et Strozzi C. Contr. à la flore foss. italienne, 5-me mémoire. Tufs Volcaniques de Lipari. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. d. Naturf., vol. 17, 7. Zürich, 1860. — Geyler H. Th. Ub. foss. Pflanzen obertertiär. Ablag. Sicil. Palaeontographica, Bd. 23, Lief. 9, 1876. — Goeppert. Btr. z. Tert. Flora Schlesiens. Palaeontographica, Bd. 2, Cassel, 1853. — Goeppert H. R. Die tert. Flora v. Schossnitz in Schlesien. Görlitz, 1855. — Goeppert u. Berendt. Der Bernstein u. die in ihm befindlichen Pflanzenreste d. Vorwelt, 1845. — Goiran A. Alcune notizie veronesi di botanica archeologica. Nuovo giorne. bot. ital., vol. 22, p. 19, 1890. — Gothan u. Sapper. Neues z. Tertiärflora d. Niederlausitz Arb. a. d. Inst. f. Inst. f. Paläob. u. Petrogr. d. Brennsteine, 3, 1, p. 22, 1933. — Gress. Foss. Pl. of the Dakota. Ann. Carnegie Mus., 1922. — Hannibal H. A Plioc. flora from the Coast. Ranges of California. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 38, 1911. — Heer O. Übersicht d. Tertiärflora d. Schweiz. Mitt. nat. Gesellsch. Zürich, Bd. 3, H. 7, p. 88, 1853. — Heer O. Ueber die vorweltiche Flora der Schweiz. Gartenflora, Bd. 2, p. 289, 1853. — Heer O. Ueb. d. foss. Pflanzen v. St. Jorge in Madeira. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. f. d. gesammt. Naturwiss., Bd. 15, 2, Zürich, 1857. — Heer O. Flora tertiaria Helvetica, vol. 3, 1859. — Heer O. Zur näheren Kenntn. d. Sächsischthüring. Braunkohlenflora mit einem Anhange üb. einige siebenbürgische Tertiärpflanzen v. C. J. Andrae. Abh. d. näturw; Vereins f. Sachsen u. Thüringen, Berlin, 1861. — Heer O. On the fossil flora of Bovey Tracey. Phil. Trans. R. Soc., vol. 15, 1863. — Heer O. Ueb. einige foss. Pflanzen von Vancouver und Britisch-Columbien. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. f. d. gesammt. Naturwiss., Bd. 21, H. 3, 1865. — [Heer O.] An die züricherische Jugend auf das Jahr 1866. Von der naturforschenden Gesellsch., 58 Stück. Die Pflanzen der Pfahlbauten. Zürich, 1866. — Heer O. Flora fossilis arctica, vol. 1, 1868. — Heer O. Mioc. baltische Flora. Königsberg, 1869. — Heer O. Förutskickade anmärkningar öfver Nordgrönlands Kritflora, grundade po den svenska expeditionens upptäcker, in 1870 öfvers. K. Svensk Vet.-Akad., Bd. 28, 1872. — Heer O. Ueb. d. Braunkohlenflora d. Zsily-Thales in Siebenbürgen. Mitt. aus dem Jahrb. d. k. ungar. geol. Anst., Bd. 2, 1, 1872. — Heer O. Flora fossilis arctica, vol. 3, 1874. — Heer O. Ueb. foss. Pflanzen v. Sumatra. Abh. Schweiz. pal. Gesellsch., Bd. 1, (1874) p. 1—19, 1875.—Heer O. Flora foss. Arctica, vol. 4, 1877. — Heer O. Flora foss. Arctica, vol. 5, 1878. — Heer O. Contr. à la flore foss. du Portugal. Lisbonne, 1881. — Heer O. Flora fossilis Arctica, vol. 6, 2, 1882. — Heer O. Flora fossilis Arctica, vol. 7, 1883. — Heer O. Btr. z. Foss. Flora v. Sumatra. Neue Denkschr. d. allg. schweiz. Gesellsch. d. gesamm. Naturwiss., Bd. 28, p. 1—22, 1883. — Helm O. e Conwentz H. Studi sull'ambra di Sicilia. Malpighia, vol. 1, Messina, 1887. — Hoffmann H. Verkieselte Hölzer aus Aegypten. Ztschr. f. Naturwiss., vol. 57, p. 484, Halle, 1884. — Hollick A. The paleontology of the cret. form. on St. Isl. Trans. N. Y. Ac. Sc., vol. 11, 1892. — Hollick A. Palaeobotany of the yellow gravel at Bridgeton. N. Y. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 19, 1892. — Hollick A. Add. to the Palaeobot. of the cretaceous form. St. Isl. Trans. N. Y. Ac. Sc., vol. 12, 1893. — Hollick A. Prelim. contr. to our knowledge of the cretaceous form. on Long Island and eastward. Trans. N. Y. Ac. Sc., vol. 12, 1893. — Hollick A. Add. to the paleobotany of the cretaceous form. on Long Island. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 21, 1894. — Hollick A. Fossil Salvinias. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 21, 1894. — Hollick A. New species of leguminous pods from the yellow gravel at Bridgeton, N. Y. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 23, 1896. — Hollick A. Field work during 1901 in the cretaceous beds of Long Island, 55th Ann. Rep. N. Y. State Mus., 1903. — Hollick A. Add. to the paleobot. of the cretaceous form. on Long. Island, II. N. Y. Bot. Gard. Bull., vol. 3, 1904. — Hollick A. Systematic palaeontology of the pleistocene deposits of Maryland. *Pteridophyta* and *Spermatophyta*. Maryland Geol. Surv. Pliocene and Pleistocene, 1906. — Hollick A. The cretaceous flora of south. N. Y. and New England. USGS. Mon., 50, 1907. — Hollick A. Add. to the palaeobot. the cretaceous form. on Long. Island, III. N. Y. Bot. Gard. Bull., vol. 8, 1912.— Hollick A. A review of the foss. flora of the West Indies with descriptions of new species. N. Y. Bot. Gard. Bull., vol. 12, p. 259, 1924. — Hollick A. Palaeobot. of Porto-Rico. Sc. Surv. of Porto-Rico, 1928. — Hollick A. The upp. cretaceous Flora of Alaska. USGS Prof. pap., 159, 1930. — Hollick A. The tertiary floras of Alaska. USGS Prof. pap., 182, 1936. — Holmboe J. Studies on the veget. of Cyprus. Bergen, vol. 1, 2, 1914. — Johnston R. M. Notes. .; etc. Papers and Proc. R. S. Tasmania, 1881. — Kaiser P. Ulmoxylon. Ein Btr. z. Kenntn. foss. Laubhölzer. Ztschr. f. gesammt. Naturwiss., IV, 1879. — Kaiser P. Die foss. Laubhölzer. Wiss. Beilage Jahresber. Realprogymn. Schönbeck. a. E, 1890. — Karthaus E. Die Karhofhöle im Hönnertal in Westfalen. Nachr. deutsch. Altertumsfunde, Jahrg. 5, p. 70, 1895. — Kirchheimer Fr. Das Hauptbraunkohlen Lager der Wetterau. Hanau, 1934. — Kirchheimer Fr. Bau u. botanische Zugehörigkeit v. Pflanzenresten aus deutschen Brankohle, 1935. — Knowlton P. H. The fossil pl. of the Payette formation. USGS 18th Ann. Rep. for 1896—1897, pars 3, p. 721—744, 1898. — Knowlton F. H. A catal. of the cretaceous and tert. plants of N. Amer. USGS Bull., 152, 1898. — Knowlton F. H. Foss. Flora of the Yellowstone National Park. USGS Mon., 32, 2, 1899. — Knowlton F. H. Foss. plants of the Esmeralda formation. USGS 21th Ann. Rep. for 1899—1900, pars 2, p. 209—220, 1901. — Knowlton F. H. Foss. Flora of the John Day Basin, Oregon. USGS Bull., 204, 1902. — Knowlton F. H. [Rep. on foss. pl. of the Lagrange formation]. In: Glenn. L. C., Underground waters of Tennessee and Kentucky West of Tennessee River and of adjacent area in Illinois. USGS water-supply and irrigation. Pap., 164, 1906. — Knowlton F. H. The stratigraphic relations and paleontology of the «Hell Creek beds», «Cera-

tops beds», and equivalents, and their reference to the Fort Union formation. Washington Ac. Sc. Proc., vol. 11, 1909. — Knowlton F. H. Further data on the stratigraphic position of the Lance form («Ceratops beds»). Journ. Geol., vol. 19, 1911. — Knowlton F. H. A review of the foss. plants in the U. S. Nat. Mus. from the Florissant lake beds at Florissant; Colo, with descriptions of new species and list of type specimens. U. S. Nat. Mus. Proc., vol. 51, 1916. — Knowlton F. H. Flora of the Fruitland and Kirtland formation. USGS Prof. pap., 98-S, 1916. — Knowlton F. H. Foss. floras of the Vermejo and Raton formation of Colorado and New Mexico. Lee W. T. and Knowlton F. H., Geology and paleontology of the Raton Mesa and other regions in Colorado and New Mexico. USGS Prof. pap., 101, p. 233—450, 1917. — Knowlton F. H. A catal. of mesozoic and cainozoic plants of N. Amer. USGS Bull., 696, 1919. — Knowlton F. H. The Laramie flora of the Denver basin. USGS Prof. pap., 130, 1922. — Knowlton F. H. Flora of the Latah formation of Spokane, Washington and Coeur d'Alene, Idaho. USGS Prof. pap., 140, p. 17, 1926. — Коваль Я. М. О возрасте отложений полтавского яруса. Научная конференция молодых ученых Харьк. Гос. унив. Харьков, 1938. — Kovats J. Foss. Flora v. Erdöbénye. Arbeiten d. geol. Gesellsch. für Ungarn, H. 1, 1856. — Kovats J. Foss. Flora v. Talya. Arbeiten d. geol. Gesellsch. für Ungarn, H. 1, 1856. — Краснов А. Начатки трет. флоры юга России. Тр. Общ. исп. прир. Харьк. унив., вып. 44, 1911. — Krasser F. Konstantin v. Ettingshausen's Studien üb. die foss. Fl. v. Ouriçanga in Brasilien. Sitzb. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 112, 1, 652, 1903. — Kräusel K. Die Pflanzen d. Schlesischen Tertiärs. Jahrb. d. preussisch. geol. Landesanst. für 1917, Bd. 38, 2, 1—2, 1919. — Kräusel R. Foss. Holz. aus d. Tert. v. Süd-Sumatra. Verh. Geol. Mijnb. Gen. Nederlanden Kol., Bd. 5, p. 231—287, 1922. — Kräusel R. Der Stand unserer Kenntn. v. d. Tertiärflora Niederl. Ind. Verh. Geol. Mijnb. Gen. Nederland en Kol., Bd. 8, p. 329—342, 1925. — Криштофович А. Н. (Kryshtofovich A. N.) Отчет о сост. и деят. Геол. ком. за 1913 г., вып. 33, № 2, 1913. — Криштофович А. Н. Посл. находки остатков сарматск. и мэот. флоры на юге России. Изв. Акад. Наук, 1914. — Криштофович А. Н. Годовой отчет о сост. деят. Геол. ком. Изв. Геол. ком., вып. 34, № 1, 1915. — Криштофович А. Н. Материалы к третичной флоре Каннонзава в провинц. Эчиго в Японии. Ежегодн. Русск. пал. общ., 1926, т. 6, ч. 2, 1927. — Криштофович А. Н. Сарматская флора с р. Крынки. Тр. ГГРУ, вып. 98, 1931. — Криштофович А. Н. Меловая флора Сахалина. I. Мгач и Половинка. Тр. Дальневост. фил. АН СССР, 1937. — La-Motte R. S. The upper Cedarvilla flora of northwestern Nevada and adjacent California. Carnegie Inst. Wash. Publ., 455, 5, 1936. — Lauby A. Recherches paléophytolog. dans le massif central. Bull. Serv. cart. géol. de la France et des topogr. souterr., № 125, vol. 20, 1910. — Laur E., Heierli J. u. Schroeter C. Schweizerische Wirtschaftsgeschichte der Urzeit. Bericht üb. Wege u. Ziele d. neuern Entwicklung d. Austalt. Die candwirtschaftliche Schule des eidgen Polytechnikums in Zürich, 1910. — Laurent L. Flora des calcaires de Cëlas. Théses presentèes à la Fac. d. sc. d. Marseille. Ann. Mus. hist. nat. d. Marseille, ser. II; Bull. Notes zoolog., géol., paléont., vol. 1, fasc. 2, 1899. — Laurent L. Flora pliocène d. Cinerites du Pas-de-la Mougudo et de St. Vincent-la-Sabiie (Cantal.). Ann. Mus. hist. nat. de Marseille. Géol., vol. 9, 1905. — Laurent L. Flora plaisancienne des argiles cinéritiques de Niac (Cantal). Ann. Mus. hist. nat. de Marseille. Géol., vol. 12, 1908. — Laurent L. Flore foss. d. chistes d. Menat (Puy de Dôme). Ann. d. Mus. hist. nat. de Marseille. Géol., vol. 14, 1912. — Laurent L. et Marty P. Flore foliaire pliocène des argiles de Reuver et des gisements synchroniques voisins (Limbourg Hollandais). Mededeel. v. Rijks Geol. Dienst., sér. B, № 1, 1923. — Lesquereux L. On some foss. plants of recent form. Amer. Journ. Sc., 2d ser., vol. 27, 1859. — Lesquereux L. On the foss. fruits found in connection with the lignites of Brandon, Vt. Amer. Journ. Sc., 2d ser., vol. 32, 1861. — Lesquereux L. Spec. of foss. plants collected near Somerville Fayette County, Tennessee, by Dr. J. M. Safford, state geologist of Tennessee. Geology of Tennessee, 1869. — Lesquereux L. The lignitic form. and its foss. flora USG and Geogr. Surv. Terr. Ann. Rep., vol. 6, 1873. — Lesquereux L. The lignitic form. and its foss. flora U. S. Geol. and Geogr. Surv. Terr. Ann. Rep., vol. 7, 1874. — Lesquereux L. Cretaceous flora USGS Rp., vol. 6, 1874. — Lesquereux L. On some new spec. of foss. plants from the lignite formation. U. S. Geol. and Geogr. Surv. Terr. Bull., vol. 1, 1876. — Lesquereux L. On the tert. flora of the N. American lignits considered as evidence of the age of the formation U. S. Geol. and Geogr. Surv. Terr Ann. Rep., 1876. — Lesquereux L. Contrib. to the foss. flora of the western territories, II. The tertiary flora. USGS Terr. Rep., vol. 7, 1878. — Lesquereux L. Contrib. to the foss. flora of the western territories, III. The cretaceous and tert. fl. USGS Terr. Rep., vol. 8, 1883. — Lesquereux L. Recent determ. of foss. Plants from Kentucky, Louisiana, Oregon, California, Alaska, Greenland, etc. with descr. of new species. U. S. Nat. Mus. Proc., vol. 11 (1888), 1889. — Lesquereux L. The flora of the Dakota group. A posthumous work edited by F. H. Knowlton. USGS Mon., 17, 1892. — Ludwig R. Foss. Pflanzen a. d. jüngsten wetterauer Braunkohle. Palaeontographica, V, № 4, Cassel, 1858.—Ludwig R. Foss. Pflanzen a. d. ältesten Abt. d. Rheinisch. wetterauer Tertiär formation. Palaeontographica, VIII, № 5, p. 137—154, 1860. — Mac Ginitie H. D. The flora of the Weaverville beds of Trinity County, California. Carnegie Inst. Wash. Publ., 465, 3, 1937. — Marion M. Plantes foss. d. calcaires Marneux d. Ronzon. Ann. d. sc. nat., 5 sér., vol. 14, p. 326. — Marty P. Flore miocène de Joursac, Rev. de la Haute Auvergne, 1903. — Marty P. Végétaux fossiles des cinérites pliocènes de les Clausades (Cantal). Rev. de la Haute Auvergne, 1905. — Marty P. Et. vég. foss. du Trieu de Leval (Hainaut). Mém. Mus. roy. d'hist. nat. Belgique, V-1, 1907. — Marty P. Florule miocène et géologie des environs de Lugarde (Cantal). Rev. de la Haute Auvergne, 1912. — Massalongo A. Sopra le piante fossili dei terreni terziari del Vicentino, 1851. — Massalongo A. Enumeraz. d. piante foss. miocène fino ad ora conoscinte in Italia. Verona, 1853. — Massalongo A. Descr.

di alc. piante foss. terz. dell'Italia merid. N. Annali sc. nat., ser. III, vol. 8, Bologna, 1853. — Massalongo A. et Visiani R. de. Synopsis plantarum. Florae tertiariae Novalensis. Flora, Bot. Zeit., № 8, Regensburg, 1854. — Massalongo A. Prodromus florae foss. senogalliensis, 1854. — Massalongo A. et Visiani R. de. Flora fossile de terreni terziari di Novale nel Vicentino. Mem. r. Acc. sc. di Torino, ser. II, vol. 17, 1856. — Massalongo A. Reliquie della flora fossile di Sinigaglia. Lettera al ch. sig. Giuseppe Scarabelli, 1857. — Massalongo A. Prael. Flora Bolc.-Vorläuf. Nachricht. üb. d. neuen palaeont. Entdeck. am monte Bolca durch Mittheil. Prof. Roemer. Leonhard. u. Bronn, Neue Jahrb. f. Geol. Min., 1857. — Massalongo A. Synopsis Flora foss. Senogalliensis, 1858. — Massalongo A. Palaeophyta rariora formationis tertiariae Agri Veneti. Atti r. Ist. Venete, ser. III, vol. 3, Venezia, 1858. — Massalongo A. Syllab. plant. foss. hueusque iin formationibus tertiariis Agri Veneti detectorum. Verona, 1859. — Massalongo A. Specim. photogr. anim. quorund. pl. foss. Agri Ver.-Saggii fot. d. alc. anim. e piante foss. d. Agro Ver. ill. Mass. e Lotze. Verona, 1859. — Meck F. B. and Hayden F. V. Remarks on the Lower Cret. beds of Kansas and Nebraska together with descr. of some new sp. of carbonif. foss. from the Valley of Kansas river. Proc. Ac. Nat. Sc. of Philadelphia, vol. 10, p. 265, 1858. — Menzel P. Die Flora des tertiären Polierschiefers von Sulloditz in böhmischen Mittelgebirge. Sitzungsber. u. Abh. d. naturwiss. Ges. «Isis» zu Bautzen, 1896—1897. — Menzel P. Über die Flora der Senftenberger Braunkohlen Ablagerungen. Abh. d. preuss. geol. Landesanst., Neue Folge, H. 46, 1906. — Menzel P. Foss. Pflanzenreste a. den Mungo-Schichten in Kamerun Abh. k. preuss. geol. Landesanst., Neue Folge, H. 62, 1909. — Menzel P. Niederrheinische Braunkohle, 1913. — Meschinelli A. & Squinabol X. Flora tert. italica. Patavii, 1893. — Miki, Shigeru. On the change of flora of Japan since Upp. Plioc. and the floral composition of the present. Japanese Journ. of bot., vol. IX, № 2, 1938. — Morita H. On new species of the genera *Cinnamomum* and *Smilax* from the Miocene Deposits of Oguni-Machi, Uzen Province Japan. Japanese Journ. of geol. and geogr., vol. 9, № 1—2, 1932. — Nathorst A. G. Contr. à la flore foss. de Japon. Kgl. Svensk. Vet. Ak. Handl., 20, 2, 1883. — Nathorst A. G. Zur Foss. Flora Japans. Pal. Abh., Bd. 4, H. 3, 1888. — Нейбург М. Ф. О матер. Ашутаск. экспед. Докл. Акад. Наук СССР, 1928. — Нейбург М. Ф. Ископ. растит. Зайсанск. котловины. Природа, № 1, стр. 106, 1928. — Neuweiler E. Die prähistorischen Pflanzenreste Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Funde. Zürich. Vierteljahrsschrift d. naturforschenden Ges. Zürich., Jahrgang 50 (1905). Или: Botanische Exkursionen u. Pflz. geogr. Studien in der Schweiz. Herausgegeb. v. C. Schröter, H. 6, 1905. — Newberry J. S. Illustrations of Cret. and Tert. Flora USGS of the territories. Washington, 1878. — Nemberry J. S. Brief descr. of foss. plant. chiefly Tert. from Western North. America. U. S. Nat. Mus. Proc., vol. 5, 1883. — Newberry J. S. Descr. of a sp. of Bauhinia from the cret. clays of N. Jersey. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 13, 1886. — Newberry J. S. Ancest. of the Tulip-tree. Bull. Torr. Bot. Cl., vol. 14, 1887. — Newberry J. S. Flora Amboy Clays. USGS Mon., 26, 1895. — Newberry J. S. The Later Extinct Floras of N. America edited by A. Hollick. USGS Mon., 35, 1898.—Никитин А. А. Новая древесина из верхнего плиоцена Грузии. Тр. Нефт. геол.-разв. инст., сер. Б, вып. 57, 1935. — Палибин И. В. (Palibin J. W.). Ueb. d. Flora d. Sarmat. ablag d. Krym u. d. Kauk. Зап. Минер. общ., вып. 43, 1906. — Палибин И. В. Pflanzenreste v. Sichota-Alin Gebirge. Зап. Мин. общ., вып. 41, 1904.— Палибин И. В. Ботанич. сады и музеи Швеции, Норвегии и Дании. СПб., 1905. — Палибин И. В. Сарматская флора восточной Грузии. Матер. Центр.-геол.-разв. инст. палеонтол. и стратигр., сб. I, 1933. — Палибин И. В. Олигоценовая флора тимского кварцевого песчаника. Изв. Гл. геол.-разв. упр., т. 49, № 2, 1930. — Палибин И. В. Этапы развития флоры прикаспийских стран со времени мелового периода. Сов. ботан., № 3, 1935. — Палибин И. В. Третичная флора юго-вост. побережья Байкала и Тункинской котловины. Палеобот. сборн., вып. 3. Тр. Нефт. геол.-разв. инст., сер. А, вып. 76, Л.—М., 1936. — Палибин И. В. Ископаемая флора Годерзского перевала. Тр. БИН, сер. I, вып. 4, стр. 7—92, 1937. — Палибин И. В. Меловая флора Даралагеза. ibid., стр. 171—198, 1937. — Paolucci L. Nuovi mat. e ric. crit. sulle piante foss. terz. d. gessi d'Ancona. Ancona, 1896. — Pax F. Die foss. Flora von Ueskül. in Mazedonien. Engl. Bot. Jahrb., Bd. 57, p. 302—319, 1922. — Penhallow D. P. The Pleistocene Flora of the Don Valley. British Assoc. Adv. Sci. Bradford meeting, 1900. —Penhallow D. P. Notes on cret. and tert. plants of Canada. Roy. Soc. Canada Trans., 2d ser., vol. 8, 1902. — Penhallow D. P. Contr. to the Pleistoc. Flora of Canada. Amer. Naturalist, vol. 41, 1907. — Penhallow D. P. Rep. on tert. plants of British Columbia collected by Laurence M. Lambe in 1906, together with a discussion of previously recorded tert. floras. Canada, Dept. Mines, Geol. Surv. Branch. Publ., 1013, 1908. — Peola P. Flora foss. Braidese. Bra, 1895. — Peola P. Florule plioceniche del Piemonta. Riv. it. di paleont. vol 2, Bologna, 1896.—Peola P. Flora d. Elveziano torinese. Riv. ital. di paleont., vol. 5, p. 30. Bologna, 1899. — Pola P. Flora d. Langhiano torinese. Riv. ital. di paleont., vol. 5, p. 95, Bologna, 1899. — Peola P. Flora messiniana di Guarene ed intorno. Boll. Soc. geol. ital., Roma, 1899. — Peola P. Agg. a flora foss. d. gessi d'Ancona, 1898. — Peola P. Flora tongr. di Pavona d'Alessandria. Boll. Soc. geol. ital., Roma, 1900. — Peola P. La vegetation in Piemonte durante l'éra terziaria. Riv. di fis., mat. e sc. nat., Pavia, 1901. — Perkins G. H. Descr. of lignite foss. (from Brandon, Vt.) Rep. Vermont State Geologist, 1906. — Pfeiffer J. P. and Neurn J. F. Some Foss. Woods from Java not yet descr. Proc. Seet Sci., 31, 2. Vergl. Gew. Vergad. Wiss. Nat. Afd. Akad. v. Wetensch. Amsterdam Bd. 37, 1928. — Pilar G. Flora foss. susedana. Zagrabiae, 1883. — Platen P. Untersuch., foss. Hölz. aus d. West. Ver. St. v. N. Amer. Sitzber. naturf. Ges. Leipzig, Bd. 34 (1907), 1908. — Potbury S. S. The La Port Flora of Plumas County California. Carnegie Inst. Wash. Publ., 465, 2, 1935. — Potonié R. Muskauer Faltenbogen Jahrb. preuss. geol. Landesanst. 1930.—

Пояркова А. И. Новые материалы к третичной флоре Сев. Приаралья. Тр. Нефт. геол.-разв. инст., сер. А, вып. 39, Палеобот. сборн., 2, 1935.—Principi P. Contributo alla flora foss. del sinigagliese. Malpigia. vol. 22, Genova, 1908.—Principi P. Osservazioni sulla dicot. foss. d. giac. oligocenico di Santa Giustina. Atti d. soc. ital. p. il progresso delle scienze. Congresso di Genova del 1912; 1913. — Principi P. Le Dicot. foss. d. giac. oligocenico di Santa Giustina e Sassello in Liguria. Memoria per servire alla descr. d. carta geol. d'Italia, vol. 6, Romp, 1916. — Principi P. Flora messiniana di Polenta, 1922. — Principi, P. Flora rupeliana del Bacino di Bagnasco (Piemonte). Atti. d. Soc. Ligustica di sc. e lettere di Genova, vol. III, Pavia, 1924. — Principi P. La Flora oligocenica di Chiavon e Salcedo. Memoria d. carta geol. d'Italia, vol. 10, Roma, 1926. — Principi P. Nuovo contributo allo studio della flora sarmaziana di Polenta in provinoia di Forli. Atti d. Soc. Ligustica di sci. e lettere di Genova, vol. V, fasc. III, Pavia, 1926. — Principi P. Flora Miocenica di Cozzuolo presso Vittorio Veneto. Arch. botan., vol. 8, fasc. 2. Forli, 1932. — Reid E. & Chandler The London Clay Flora, London, 1933. — Ristori G. Contrib. a flora foss. d. Valdarno superiore. Atti Soc. Toscana di sc. nat., vol. 7, Pisa, 1886. — Sacco F. Il piano Messiniano nel Piemonte. Boll. Soc. geol. ital., vol. V, Roma, 1886. — Sanborn E. I. The Comstock flora of West Central Oregon. Carnegie Inst. Wash. Publ., 465, 1, 1935. — Sangiorgi. Flora foss. dell'Imolese. Boll. Soc. geol. ital., 1917. — Saporta G. et Matheron M. Examen analitique des flores tertiaires de Provence. Précédé d'une notice géologique et paléontologique sur les terrains tertiaires lacustres de cette region. in: Heer O. Recherches sur le climat et la végét. du pays tertiaires. Trad. par Gaudin. Zürich, 1861. — Saporta G., de. Et. sur la vég. du Sud.-Est de la France à l'époque tertiaire, I-3, 4 (Aix). Ann. d. sc. nat., 4-me sér., vol. 17, p. 190, 1862.—Saporta G., de. Et. sur la vég. du Sud.-Est de la France à l'époque tert. I-1, 5 (St.-Zacharie, Gargas, Vaucluse, Basse Alpes). Ann. d. sc. nat., 4-me sér., vol. 19, p. 5, 1863.—Saporta G., de. Sur la découverte d'une Cycadée dans le terrain tertiaire moyenne de Provence. Bull. de la Soc. géol., 2-me sér., vol. 21, 1864.—Saporta G., de. Et. sur la vég. du Sud-Est de la France à l'époque tert., II-1 (Bassin de Marseille, Fenestr., St.-Jean Gaurge). Ann. d. sc. nat., 5-me sér., vol. 3, p. 5, 1865.—Saporta G., de. Et. sur la vég. du Sud-Est de la France à l'époque tert., II-3 (Armissan). Ann. d. sc. nat., 5-me sér., vol. 4, p. 5, 1865. — Saporta G., de. Température du temps géol. Arch. Bibl. univ. Génève, Févr., p. 28, 1867. — Saporta G., de. Et. sur la vég. du Sud-Est de la France à l'époque tert., III-2 (Bonnieux, Manosque), III-3 (Asson). Ann. d. sc. nat., sér. 5-me vol. 8, p. 5, 1867.—Saporta G., de. Sur l'existence de plusieurs espèces actuelles observées dans la flore pliocène Meximsieux (Ain). Bull. Soc. geol. Fr., 2-me sér., vol. 26, 1869.—Saporta G., de. Ét. sur la vég. Sud-Est de la France à l'époque tert. suppl. I. Rev. de la flore des Gypses d'Aix. Ann. d. sc. nat., sér. 5-me, vol. 18, p. 23, 1873. — Saporta G., de. Essai descriptif sur la flore foss. des Arkoses de Brives près le Puy-en-Velay, 1878. — Saporta G., de. Le Monde des plantes avant l'apparition de l'homme. Paris, 1879. — Saporta G., de. Nouv. observ. flore Mogi. Ann. sc. nat., sér., 6-me, vol. 17, 1884. — Saporta G., de. Orig. pal. des arbres cult. Paris, 1888. — Saporta G., de. Dernières adjonctions à la flore d'Aix-en-Provence. II. Ann. sc. nat. bot., sér. 7-me, vol. 10, 1889.—Saporta G., de. Flore foss. du Portugal. Lisbonne, 1894. — Scheuchzer I. J. Herbarium diluvianum Figuri, ed. I. 1709, ed. II, 1723. — Schenk A. Btr. z. Flora d. Vorwelt. VI. Ueb. einig. Pflanzenreste a. d. Gosauformation Nordtirols. Palaeontografica, Bd. 23, Lief. 4, 1875. — Schenk A. Fossile Hölzer Btr. z. Geol. z. Geol. u. Pal. d. Libyschen Wüste. Palaeontogr., Bd. 30, 2, 1, p. 1—19, 1883. — Schenk A. Foss. Hölz. aus Ost-Asien u. Aegypten. Bihang K. Svensk. Vet. Ak. Handl., Bd. 14, 3, 2, p. 24, 1888. — Schenk A. Paleophytologie, 1890. — Schimper W. Ph. Traité paléontologie végétal, vol. 3, Paris, 1874. — Schmalhausen I. F. Beitr. zur tert. Flora S.-W. Russl. Paleontol. Abh., Bd. 1, H. 4, 1884. — Schmalhausen I. F. Материал к третичной флоре ю.-з. России. Зап. Киевск. общ. ест., вып. 7, 2, 1884. — Schmidt E. E. u. Schleiden M. J. Ueb. die Natur d. Kieselhölzer. Jena, 1855. — Schröter C. Üb. die Pflanzenreste der neolitischen Landansiedlung von Butmir in Bosnien. Wien, 1895. — Schuster J. Ueb. Nicolien u. Nicoliennähnliche Hölzer. K. Svensk. Vet. Akad. Handl., Bd. 45, 6, p. 18, 1910. — Schuster J. Die Flora d. Trinil-Schichten. Die Pithecanthropusschichten auf Java. Leipzig, 1911. —Schweinfurth G. Ueb. Pflanzenreste aus altägyptischen Gräbern. Berichte d. deutsch. bot. Ges., Bd. 2, H. 7, 1884. — Schweinfurth G. Neue Funde auf dem Gebiete der Flora des alten Aegypten. Engl. bot. Jahrb., Bd. 5, p. 189, 1884. — Sendelius. Historia succinorum, Lipsiae. — Seward A. C. Notes sur la flore crétacique du Groenland. Livre Jubil. Soc. géol. Belgique. Liége, 1925. — Seward A. C. The cret. plant-bearing rocks of Western Greenland. Phil. Trans. Roy. Soc. London, ser. B, vol. 215, 1926. — Seward A. C. a. Conway, Verona. Additional Cret. Plants from West-Greenl. Kungl. Svensk. Vetenskapsakad. Handling., Bd. 15, 1935. — Шапаренко К. К. (Shaparenko K. K.) *Liriodendron* — Тюльпанное дерево. Тр. БИН, сер. I, вып. 4, 1937. — Шапаренко К. К. Очерк истории рода *Colutea*. (Рукопись.) — Sismonda E. Prodrome d'une Flore tertiaire du Piémont. Mém. r. Acc. di sc. di Torino, ser. II, vol. 18, Torino, 1859. — Sismonda E. Matériaux pour servir à la paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. Mém. r. Acc. sci. di Torino, ser. II, vol. 22, Torino, 1865. — Smith. Geol. coastal plain in Ala, 1894. — Sordelli F. S. Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle argille plioceniche Lombarde, coll'aggiunta di un Elenco delle piante fossili finori conosciunte in Lombardia. Atti Soc. ital. di sc. nat., vol. 16. Milano, 1873. — Sordelli F. S. Le filliti della Folla d'Induno presso Varese e di Pontegana tra chiasso e Balerna nel Canton Ticino, paragonate con quelle di altri depositi terziarii e posterziarii. Atti Soc. ital. sc. nat., vol. 21, Milano, 1878. — Sordelli F. S. Cenno preventivo sul giaciamento a filliti presso Bassano Veneto. Atti Soc. ital. sc. nat., vol. 24, 1881. — Sordelli F. S. Flora foss. insubrica. Milano, 1896. — Squinabol S. La flore

d. Novale. Mém. de la Soc. Fribourgeoise d. sc. nat. Fribourg, Géol., vol.2 1901.—S t a u b M. Prähist. Pflanzen aus Ungarn. Engl. bot. Jahrb., Bd. 3, p. 281, 1882. — S t a u b M. Die Aquitan. Flora d. Zsilthales in Comitat Hunyadi. Mittheil. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., vol. 7, H. 6. Budapest, 1887. — S t a u b M. Magyarorszag, Kövesült fatörsei. Potf. Termeszet. Közl. Budapest, Bd. 8, 1889. — S t e f a n i C., de. Le ligniti del Bacino di Castelnuovo di Garfagnana. Boll. Com. geol. ital., No. 78, vol. 18, Roma, 1887. — S t e r n b e r g K. Versuch einer geogn. bot. Darst. d. Flora d. Vorwelt., Bd. 2. Leipzig, 1838. — S t o j a n o f f N. u. S t e f a n o f f B. Btr. z. Kenntn. d. Pliozänflora d. Ebene vor Sofia. Ztschr. d. bulg. geol. Gesellsch., Jahrg. 11, H. 3, 1929. — S t o p e s M. C. Catalogue of the Mesozoic Plants in the Brit. Mus. The Cret. Flora, vol. 1, 1913; vol. 11, 1915. — S t u r D. Btr. z. Kenntn. d. Flore d. Süsswasserquarz. . . etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst., Bd. 17, 1867. — С у к а ч е в В. Исслед. растит. остатков из пищи мамонта. Научн. экспед. Акад. Наук в 1901 г., вып. III, 1914. — T a e g e r H. Die geol. Verhältnisse d. Vertesgeb. A magyar Királyi Földtani Jutézed — Eukönyvei, Budapest, 1909. — T a t e i w a. Cret. Plants of Tsushima, Japan. Jap. Journ. geol. and geogr., vol. 11, p. 200, 1931. — T a u b e r t P. Leguminosae. Engl. u. Prantl., Die naturl. Pflanz. Fam., III-3, 1894. — T e u m e r t h. Braunkohle, 1927. — T h o m a s P. Descr. d. quelques foss. nouv. ou critique d. Terr. tertiaire et second. de la Tunisie. Expl. Sci. de la Tunisie. Paris, 1893. — T o l m a t s c h e w A. Ein interessanter Fund von *Entada scandens* Benth. in N. Russland. Svensk Bot. Tidsskrift, Bd. 20, 1926. — U h l m a n n. Einiges über die Pflanzenreste aus der Pfahlbaustation Möringen am Bielersee. Anz. Schweiz. Altertumskunde u. Gesch.-Mitt. d. antiquar. Ges. Zürich, Bd. 19, H. 3, Kellers Pfahlbaubericht, 7, 1876. — U n g e r Fr. Reisenotizen vom Jahre 1838. Steiermarkische Zeitschr., Neue Folge, Bd. 5, Gratz, 1839. — U n g e r Fr. Synopsis Lignorum foss. plantarum Acramphibryam. Endlicher's Gen. Pl., suppl. II, app., p. 100, 1842. — U n g e r Fr. Ueb. d. Untersuch. foss. Stämme holzartig. Gewächse. Neues Jahrb., 1842 — U n g e r Fr. Ueb. d. Versteinert Hölz. d. Nat. Mus. zu Linz. Neues Jahrb., 1842. — U n g e r Fr. Syn. pl. foss. Leipzig, p. XVIII + 330 (стр. 1—330 идентичны со стр. XXV—LX Chloris protogaea), 1845. — U n g e r Fr. Chloris Protogaea, 1847. — U n g e r Fr. Die foss. Flora von Parschlug. Steiermarkische Zeitschrift, IX Jahrg., H. 1, 1847. — U n g e r Fr. Bot. Beobacht. VII. Einige inter. Pflanz. abdr. a. d. k. Petrif. in München. Bot. Zeit., Bd. 7, p. 345, 1849. — U n g e r Fr. Gen. et spec. pl. Foss., Windabonae, 1850. — U n g e r Fr. Die foss. Flora von Sotzka. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math. nat. Cl., Wien, Bd. 2, 1850. — U n g e r Fr. Die foss. Flora von Gleichenberg. Denkschr. d. k. Akad. Wiss. math. nat. Cl., Wien, Bd. 7, 1854. — U n g e r Fr. Schiefer u. Sandsteinflora in: Richter R. und Unger Fr. Btr. z. Palaeont. d. Thüring. Waldes. Zweiter Theil. Denkschr. d. k. Akad. Wiss., math. nat. Cl., Wien, Bd. 11, 1856. — U n g e r Fr. Bemerk. üb. einige Pflanzenreste in Thonmergel d. Kohlenflötzes v. Prevali bei Wien. Sitzb. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. 18, 1, 1856. — U n g e r Fr. Wissenschaftliche Ergebn., einer Reise in Griechenland u. in den Jonischen Inst., Wien, 1862. — U n g e r Fr. Syll. plant. foss. II. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math. nat. Cl., Wien, Bd. 20, 1864. — U n g e r Fr. Ein Ziegel der Dashûrpyramide in Aegypten nach seinen organischen Einschlüssen. Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., Wien., Bd. 54, 1, 1866. — U n g e r Fr. Die foss. Flora von Kumi auf der Insel Eubaea. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss., math. nat. Cl., Wien, Bd. 27, 1867. — U n g e r Fr. Die foss. Flora von Radoboj. Ibid., Bd. 29, 1869. — U n g e r Fr. Foss. Flora Szànto, 1870. — V a n h ö f f e n. Die fossile Flora von Grönlands in: E. Drygalski, Grönlands Expedition d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin, 1891—1893, p. 358—373, Berlin, 1897. — V a t e r H. Die foss. Hölz. d. Phosphoritlag. d. Herz. Braunschweig. Ztschr. deutsch. geol. Ges., Bd. 36, 1884. — V a u l x R. et M a r t y P. Nouv. rech. sur la flore fossile des environs de Varennes. Rev. gen. de bot., vol. 32, 1920. — V e l e n o v s k y J. Flora d. ausgebrannten tertiären Letten von Vršovic bei Laun. Abh. K. böhm. Ges. d. Wiss., mat. nat. Cl., VI Folge, Bd. 11, № 1, 1881. — V e l e n o v s k y J. Vorläufiger Bericht üb. die dicotyl. Pflanzen böhmisch. Kreideform. Sitzb. K. böhm. Ges. Wiss (1881), 1882. — V e l e n o v s k y J. Flora böhm. Kreideform. Beitr. z. Paleont. Oest. Ungar., Th. 3 u. 4, Bd. 4, 1886, Bd. 5, 1887. — V e l e n o w s k y. J. Kvetena českého cenomanu. Abh. K. böhm. Ges. Wiss., Bd. 3, 1889. — V i s i a n i Rob., de. Piante fossili della Dalmatia, Venezia, 1858. — В и т г е ф т Б. (V i t h e f t B.). Разрез мелов. отлож. между с. Арково — первое и второе в зап. угленосн. районе Сахалина. Матер. геол. и полезн. ископ. Д. В., 52, 1930. — V i v i a n i V. Lettre de M. le prof. Viviani à M. Pareto sur les restes de plantes foss. trouvés dans les gypses tertiaires de Stradella près de Pavia. Mém. de la Soc. géol. de France, vol. 1, 1, 1833. — W a r d L. E. Types of the Laramie fl. USGS Bull., 37, 1887. — W a r d L. E. Some analogies in the Lower Cretaceous of Europe and America. USGS 16th Ann. Rep. for 1894—1895, pars 1, p. 463—542, 1896. — W a r d L. E. with the collaboration of William M. Fontaine, Arthur Bibbins and G. R. Wieland. Status of the Mesozoic floras of the United States. USGS Mon. 48, 1906. — W a t e l e t Ad. Descr. d. plantes foss. du Bass. de Paris. Paris, 1866. — W e b e r O. Tert. flora d. niederrheinischen Braunkohlenf. Palaeontographica, Bd. 2, 1852. — W e n z e l O. Flora d. tert. Diatomenschiefers von Sulloditz. Sitzb. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. 83, 1, 1881. — W e s s e l u. W e b e r. N. Btr. Tert. Flora niederrheinische Braunkohlenflora. Palaeontographica, Bd. 4, 1856. — W e t t s t e i n R. Die Foss. Flora der Höttinger Breccie. Denkschr. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. Wiss., Wien, Bd. 59, 1892. — W e t t s t e i n R. Die Foss. Flora der Höttinger Breccie u. deren Bedeutung f. d. Gesch. d. Flora d. Vorwelt. Ztschr. d. deutsch. u. oesterr. Alpenver., Bd. 23, 1892. — W e y l a n d H. Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Tertiärflora. II. Erste Ergänzungen u. Berichtigungen z. Flora der Blatterkohle u. d. Polierschiefers von Rott. in Siebengebirge. Palaeontographica, Bd. 83, Abh. B, 1937. — W e y l a n d H. Beiträge zur Kenntnis der Rheinischen Tertiärflora. III. Zweite Ergänzungen u. Berichtigungen zur Flora der Blätterkohle u. des Polierschiefers von Rott in Siebengebirge. Palaeontographica, Bd. 83, Abh. B, 1938. — W h i t e D. Cret. plants from Marthas Vineyard. Amer. Journ. Sc., vol. 39, 1890. — W i t h a m H. T. M. The

Intern. Structure of foss. Veget. Edinburg, 1833. — W i t t m a c k L. Die Heimat der Bohnen u. Kürbisse. Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 6, 1888. — W i t t m a c k L. Über prähistorische verkohlte Samen bei Bos-öjük in Phrygien. Sitzber. Ges. naturf. Freunde z. Berlin, Jahrgang 1896. — W i t t m a c k L. Über d. in Pompeji gefund. Pflanzenreste. Engl. Bot. Jahrb., Bd. 33, Beibl. № 73, 1903.— Y a b e H. and S h i m i z u S. Stratigraph sequence of the lower Tert. and upper Cret. deposites of R. Sachalin. Japan. Journ. geol. and geogr., vol. 3, No. 1, 1924.

K. K. SHAPARENKO

Fossil Leguminosae and some Questions concerning the Classification of Palaeobotanical Findings

S u m m a r y

The author gives a survey of the fossil *Leguminosae* and taking it as a basis proceeds to a preliminary account of the distribution of *Leguminosae* over the world during the geological epochs of the past, drawing the first conclusions of palaeogeographical order. The statistical results are given in tbls 5—8.

In the course of his work on the survey the author found himself in disagreement with certain rules of palaeobotanic nomenclature («Proposed additions» by Jongmans, Halle and Gothan). The author discards the possible objection that his argumentation is founded exclusively on fossil Dicotyledonae and fails to apply to other groups. The author dwells on the principles to be followed in one or the other form in classifying fossil vegetative representatives belonging to any taxonomic group. The arguments in favour of these propositions, which must be taken into consideration by the forthcoming Botanical Congress in a revision of the rules of nomenclature, form the subject of the first part of the present paper. They are as follows:

1. Palaeobotanical nomenclature ought not be based on the old principles of «convenience», since their convenience is but imaginary being actually a factor standing in the way of an adequate knowledge of nature.

2. The object of determination and classification of fossils consists in finding their place in the evolutionary series. Therefore, if sufficient reasons can be produced, they must be referred to the respective recent generic groups. They are given a specific epithet differing from that of the nearest related recent species, or in case of their indubitable identity, the same epithet, but with the addition of «f. f.» (forma fossilis). In the first instance it is obligatory to indicate the holotype, in the second one the «criterion-type» which is the type of the recent species.

3. If the relation of the fossil to a definite recent genus cannot be established with sufficient certainty, a new generic name derived from the respective recent genus is created (it is recommended to terminate them in i t e s). Under this new generic name all such fossils are described irrespectively of their morphological categories as leaves, flowers, fruits, wood etc. The «criterion-type» of this new genus, indicating that the place of the object in the evolutionary system is determined with unsufficient certainty, is the type of the recent genus with which the given derived genus is connected.

4. Specimens not admitting of any opinion as to their relation to a definite genus are described as a special generic group for the whole family (order). It is desirable that the name of this generic group should be derived from the name of the family and terminate in a c i t e s. Since the names of the majority of families are derived from the type genus it is suggested that the diagnoses of such a generic group should contain an indication, whether the given group is being connected with the genus only or with the whole family. This would prevent mixing up in the same generic group of species belonging to the given group with species referred to the family as a whole.

5. Fossils exhibiting differences excluding their belonging to one of the known genera of a given family, are described under an entirely new name. It is desirable not to derive it from any of the existing recent genera.

6. All the names given to fossil genera remain valid even after the introduction of the respective alterations into the rules of nomenclature, but later investigators are invited to revise them critically in the spirit of the advanced principles.

И. А. ЛИНЧЕВСКИЙ

К номенклатуре лакового дерева

(Получено 13 XII 1939)

При обработке для «Флоры СССР» представителей сем. *Anacardiaceae*, дикорастущих и культивируемых в Советском Союзе, пришлось столкнуться с некоторыми неясностями номенклатурного порядка в отношении так называемого лакового дерева или лакового сумаха, вообще говоря, очень известного растения, из которого добывается знаменитый китайский или японский лак, и которое большинством ботаников называется *Rhus vernicifera* DC., как назвал его в 1825 г. Декандоль. Однако, как уже довольно давно было выяснено известным американским дендрологом Альфредом Редером, лаковое дерево было описано Stokes в 1812 г., т. е. на 13 лет раньше, чем Декандолем, и приоритетным названием для него является *Rhus verniciflua* Stokes. Дальнейшее систематическое изучение рода *Rhus* L. склонило многих ботаников к восстановлению установленного еще Турнефором рода *Toxicodendron*, который в свое время не был признан Линнеем, но признавался в 1768 г. Миллером, хотя и в другом объеме. Так как лаковое дерево относится к секции *Vernix* (Adans.) C. K. Schn. Laubholzk. II (1907), 151, представители которой естественно переходят в род *Toxicodendron* (Tourn.) Mill. в современном его понимании, лаковое дерево получило недавно, в 1937 г., название *Toxicodendron vernicifera* (DC.) E. A. et F. A. Barkley.

Учитывая все вышесказанное, мы вынуждены предложить еще одно название для лакового дерева, а именно:

Toxicodendron verniciflua (Stokes) Lincz. comb. nov. — *Rhus verniciflua* Stokes, Bot. Mat. Med. II (1812) 164; Rehder et Wilson in Sargent, Pl. Wilson. II, 4 (1914) 181; Rehder in Journ. Arn. Arb. VIII (1927) 155; Rehder Man. cult. trees (1927) 538. — *Rhus vernicifera* DC. Prodr. II (1825), 68, excl. specim. nepalensibus; Engl. in DC. Monogr. phan. IV (1883) 398; Maxim. in A. H. P. XI (1889) 110; Sargent in Gard. et Forest VI (1893) 162. — *Toxicodendron vernicifera* E. A. et F. A. Barkley in Ann. Mo. Bot. Gard. XXIV (1937) 263. — *Rhus Vernix* L. Sp. pl. ed. 1 (1753) 265, quoad specimina japonica; Thunb. Fl. jap. (1784) 121. — *Vernix verniciflua* (Stokes) Lincz. in sched.

Ботанический Институт
Академии Наук СССР
Ленинград.

В. И. СМИРНОВ

Об одной особенности строения колоска Kobresia sibirica Turcz.

С 3 табл. рисунков

(Получено 2 I 1940)

При просмотре соцветий ряда экземпляров р. *Kobresia*, собранных мною на побережье оз. Косогол и отнесенных первоначально к *Kobresia schoenoides* (C. A. M.) Steud., в колосках этих соцветий мною были обнаружены, помимо прицветников пестичных и тычиночных цветков, еще особые чешуйки, помещающиеся в непосредственном соседстве с пестиками и тычинками цветков (табл. I, *1* и *2*). В дальнейшем изложении эти чешуйки я буду называть условно «цветочными чешуйками».[1]

Присутствие такого рода образований в колосках *Kobresia*, насколько я мог выяснить при просмотре литературы, до настоящего времени, повидимому, еще никем не было констатировано. На рисунках, иллюстрирующих строение колоска *Kobresia*, из чешуек всегда указываются только прицветники (табл. I, *3* и *4*).[2]

Вначале цветочные чешуйки были замечены мною только в немногих из исследованных колосков и притом только у их пестичных цветков. При повторных и более тщательных анализах соцветий тех же экземпляров *Kobresia schoenoides*, такие чешуйки были найдены у пестичных цветков во всех их колосках. Обнаружены эти чешуйки были во многих колосках и у тычинковых цветков.

Для выяснения интересовавшего меня вопроса, не встречаются ли такого рода образования, помимо *Kobresia schoenoides*, также и у других видов кобрезии, мною были просмотрены соцветия целого ряда имеющихся в гербарии Ботанического института Академии Наук экземпляров:

Kobresia filifolia C. B. Clarke,
K. capillifolia C. B. Clarke,
K. simpliciuscula (Wahlb.) Mack.,
K. Bellardi (All.) Degl.,
K. Thomsonii Maxim.,
K. robusta Maxim.,
K. Littledalei C. B. Clarke,
K. kansuensis Kükenth.,

а также и соцветия очень многих экземпляров *K. schoenoides*, собранных различными коллекторами вне пределов района, которому принадлежали первоначально исследовавшиеся мною экземпляры этого вида.

В просмотренном материале цветочные чешуйки мне удалось обнаружить только у экземпляров, отнесенных к *Kobresia schoenoides* (C. A. M.) Steud., а из них только у экземпляров, собранных в пределах: Сев. Монголии, Восточных Саян, Полярного Урала, северной части Красноярского края, северной части Якутской

[1] Н. А. Иванова принимает эти чешуйки за доли околоцветника. См. Н. А. Иванова. Род *Kobresia* Willd., его морфология и система. Бот. журн., т. 24, 5—6 (1939).

[2] В сохранившихся в гербарии Ботанического института Академии Наук колосках соцветий *Kobresia schoenoides*, в свое время просматривавшихся Кюкенталем, цветочные чешуйки мною были тоже обнаружены.

ТАБЛИЦА I

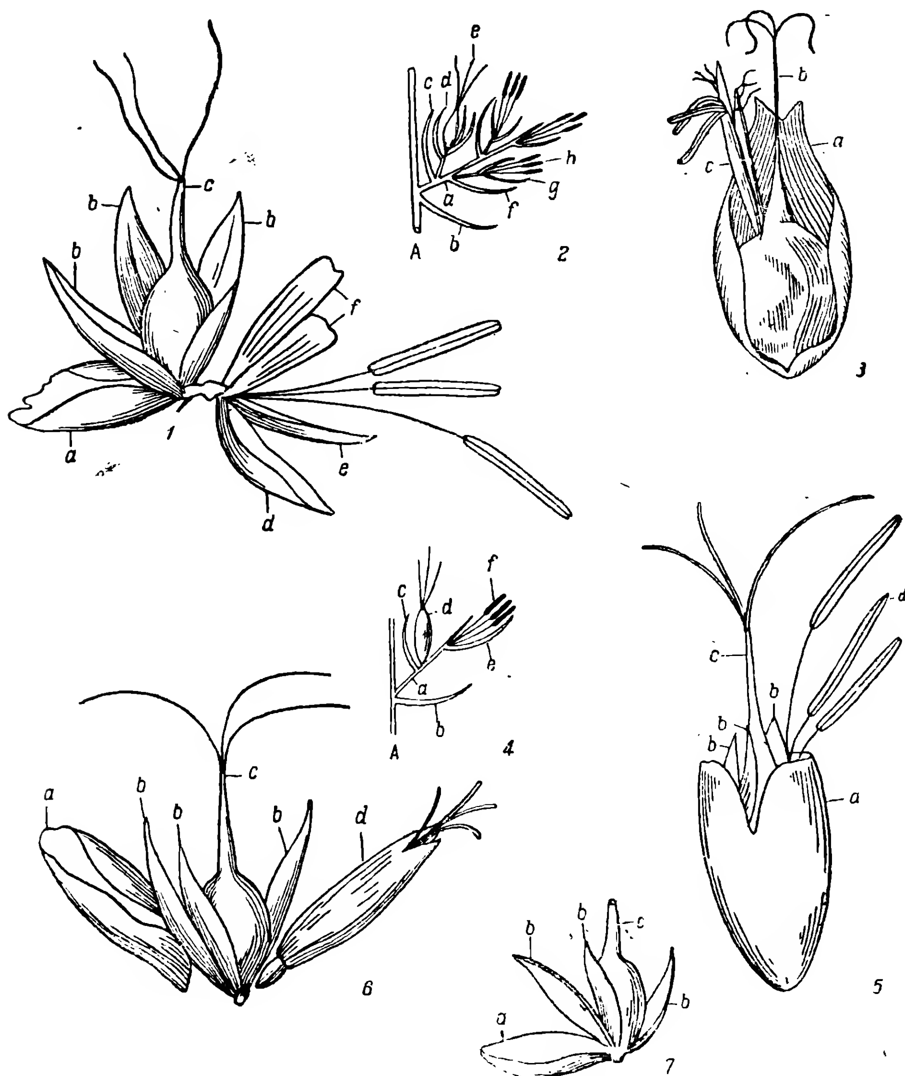


Рис. 1. Колосок *Kobresia sibirica* Turcz. (Красноярский край).

a — прицветник ♀ цв.; *b* — цветочные чешуйки ♀ цв.; *c* — пестик; *d* — прицветник нижнего ♂ цветка; *e* — цветочная чешуйка этого цв.; *f* — два других ♂ цв.

Рис. 2. Схема строения колоска *Kobresia sibirica* Turcz.

A — ось соцветия; *a* — ось колоска, *b* — приколосковая чешуя; *c* — прицветник ♀ цв.; *d* — цветочные чешуйки ♀ цв.; *e* — пестик; *f* — прицветник ♂ цв.; *g* — цветочные чешуйки; *h* — тычинки.

Рис. 3. Рисунок колоска *Kobresia schoenoides* (C. A. Mey) Steud., данный Кюкенталем в его работе «Cyperaceae Sibiriae».

a — прицветник ♀ цв.; *b* — пестик; *c* — группа ♀♂ цв.*

Рис. 4. Схема строения колоска *Kobresia Bellardi* (All.) Degl.

A — ось соцветия; *a* — ось колоска; *b* — приколосковая чешуя; *c* — прицветник ♀ цв.; *d* — пестик; *e* — прицветник ♂ цв.; *f* — тычинки.

Рис. 5. Колосок *Kobresia sibirica* Turcz. (Красноярский край).

a — прицветник ♀ цв.; *b* — цветочные чешуйки ♀ цв.; *c* — пестик; *d* — тычинки одного из скрытых ♂ цв.

Рис. 6. Колосок *Kobresia sibirica* Turcz. (побережье оз. Косогол).

a — прицветник ♀ цв.; *b* — цветочные чешуйки ♀ цв.; *c* — пестик; *d* — верхний участок колоска с группой ♂ цв.

Рис. 7. Отцветший ♀ цветок *Kobresia sibirica* Turcz. (Полярный Урал.)

a — прицветник ♀ цв.; *b* — цветочные чешуйки; *c* — плодик.

---

* Русск. бот. журн., № 7—8, 1910, стр. 75.

АССР и в немногих пунктах, связанных с Беринговым проливом. В соцветиях экземпляров *K. schoenoides*, принадлежащих Алтаю, Средней Азии и Кавказу, цветочных чешуек мне ни разу не приходилось наблюдать.[1]

При просмотре материалов, принадлежащих Ботаническому институту Академии Наук, я мог брать для анализа только очень немногие из колосков каждого из исследовавшихся соцветий, но в части материала, принадлежащего мне лично, многие соцветия мною были проанализированы полностью от их основания до верхушки.

Круг форм, относимых обычно без особенно больших оговорок к *Kobresia schoenoides* (C. A. M.) Steud., за последнее время был детально изучен сотрудником Ботанического института Академии Наук Н. А. Ивановой. В пределах этой группы форм Н. А. Ивановой были выделены несколько вполне хорошо отличимых один от другого видов, в том числе восстановлен вид *Kobresia sibirica* Turcz. Основанием для восстановления *Kobresia sibirica* послужило наличие в колосках соцветий названного вида обнаруженных мною здесь цветочных чешуек.[2]

Изолировать и хорошо рассмотреть цветочные чешуйки у пестичных цветков *K. sibirica* легче всего обычно удается при просмотре соцветий, принадлежащих экземплярам, собранным совсем поздно, уже под конец вегетационного периода. В таком материале эти чешуйки без труда выделяются уже при простом нажатии колосков кончиком иглы. При этой операции из колосков выпадают плодики, но вместе с последними почти всегда выпадают и остающиеся прикрепленными к их ножкам цветочные чешуйки. Иногда цветочные чешуйки пестичных цветов бывают видны и в колосках с ненарушенным препарированием расположением частей (табл. I, *5*).

---

[1] Укажу пункты, в которых были собраны экземпляры *Kobresia*, имеющие в колосках цветочные чешуйки.

Полярный Урал: бассейн р. Сыни, верховья р. Малая Харута (Б. Н. Городков); верхнее течение р. Соби, приток р. Оби гора Герд-из (он же); бассейн р. Соби, близ верхнего течения р. Кон-гор (он же); бассейн р. Сыни, верховья р. Лопта (он же).

Якутская АССР: бассейн р. Оленек (Чекановский).

Северная часть Красноярского края: бассейн р. Котуя, верховья р. Киндуна (Самбук).

Район Берингова пролива: залив св. Лаврентия (Eschscholtz).

Восточные Саяны и Прибайкалье: р. Ока (В. Л. Комаров); Каштак (он же); Монды (В. И. Смирнов); перевал Обо-сарым (он же); р. Худу, приток р. Зон-Мурин (он же); бассейн р. Джиды, падь Цаган-Бильчир (он же).

Сев. Монголия: оз. Косогол, Хатхыл (В. И. Смирнов); оз. Косогол, Долбай (В. Л. Комаров); Хангай, р. Чулуте (Павлов); оз. Косогол, долина р. Хоре (В. Л. Комаров); Баингол (Керулен, Лисовский); Могой-дабан, Кентей-тола (Н. П. Иконников).

[2] Н. А. Иванова, l. c.

Подпись к рисункам табл. I (продолжение)

Abb. 1. Aehrchen von *Kobresia sibirica* Turcz. (Gebiet von Krassnojarsk).

a — Vorblatt einer ♀ Bl.; *b* — Blütenschuppen einer ♀ Bl; *c* — Stempel; *d* — Vorblatt der unteren ♂ Bl.; *e* — Blütenschuppen dieser Bl.; *f* — der übrigen ♂ Bl.

Abb. 2. Schema des Aehrchenbaus von *Kobresia sibirica* Turcz.

A — Blütenstandaxe; *a* — Rhachis des Aehrchens; *b* — Hüllspelze; *c* — Vorblatt einer ♀ Bl.; *d* — Blütenschuppen einer ♀ Bl.; *e* — Stempel; *f* — Vorblatt einer ♂ Bl.; *g* — Blütenschuppen; *h* — Staubblätter.

Abb. 3. Abbildung des Aehrchens von *Kobresia schoenoides* (C. A. Mey) Steud., von Kükenthal in seiner Arbeit «Cyperaceae Sibiriae» wiedergegeben.

a — Vorblatt einer ♀ Bl. *b* — Stempel; *c* — Gruppe von ♂ Bl.*;

Abb. 4. Schema des Aehrchenbaus von *Kobresia Bellardi* (All.) Deyl.

A — Blütenstandaxe; *a* — Rhachis des Aehrchens; *b* — Hüllspelze; *c* — Vorblatt einer ♀ Bl.; *d* — Stempel; *e* — Vorblatt einer ♂ Bl.; *f* — Staubblätter.

Abb. 5. Aehrchen von *Kobresia sibirica* Turcz. (Gebiet von Krassnojarsk).

a — Vorblatt einer ♀ Bl.; *b* — Blütenschuppen einer ♀ Bl.; *c* — Stempel.; *d* — Staubblätter einer verborgenen ♂ Bl.

Abb. 6. Aehrchen von *Kobresia sibirica* Turcz. (Ufer des Kossogol-Sees).

a — Vorblatt einer ♀ Bl.; *b* — Blütenschuppen einer ♀ Bl.; *c* — Stempel; *d* — oberer Teil eines Aehrchens mit einer Gruppe von ♂ Bl.

Abb. 7. Abgeblühte ♀ Bl. von *Kobresia sibirica* Turcz. (Polarer Ural).

a — Vorblatt einer ♀ Bl.; *b* — Blütenschuppen; *c* — Frucht.

---

* Russk. Bot. Zhurn., № 7—8, S, 75, 1910.

ТАБЛИЦА II



Рис. 1. Пестичный цветок *Kobresia sibirica* Turcz. (побережье оз. Косогол).
a — цветочные чешуйки; *b* — пестик; *c* — прицветник ♀ цв.; *d* — прицветник ♂ цв.

Рис. 2. Пестичный цветок *Kobresia sibirica* Turcz. (Якутская АССР).
a — цветочные чешуйки; *b* — пестик.

Рис. 3. Отцветший пестичный цветок *Kobresia sibirica* Turcz. (Полярный Урал).
a — цветочные чешуйки; *b* — плодик.

Рис. 4. Колосок *Kobresia sibirica* Turcz. (Прикосоголье).
a — прицветник ♀ цв.; *b* — цветочные чешуйки ♀ цв.; *c* — пестик; *d* — верхний участок колоска с группой ♂ цв.

Рис. 5. Отцветший ♀ цветок *Kobresia sibirica* Turcz. (Монголия).
a — цветочные чешуйки; *b* — плодик.

У экземпляров, собранных во время цветения, а частично и у экземпляров уже давно отцветших, эти чешуйки вполне хорошо удается рассмотреть обычно только после очень осторожного удаления у каждого отдельного колоска охватывающего его с боков широкого прицветника пестичного цветка (табл. I, *6*, *7* и табл. II, *1*, *2*; *3*, *4*, *5*, *6*).

Цветочные чешуйки пестичных цветков в колосках, содержащих вполне уже сформировавшиеся плодики, имеют вид лодочек, довольно широких у основания и более или менее постепенно суживающихся к их верхнему, сильно заостренному концу. На спинке они выглядят в нижней половине закругленными, а наверху килеватыми. Длина чешуек (3) 4—5.5 (7) мм, ширина в нижней трети 1—3 мм. Длина чешуек всегда превышает их ширину (наиболее часто в 2—3 раза, нередко в 4—5 раз, но иногда только в полтора раза). Как и прицветники пестичных цветков, эти чешуйки обладают явственно выраженной бурой окраской. Особенно сильно окрашен бывает всегда их верхний килеватый участок. Цветочные чешуйки пестичных цветков своим основанием прикрепляются к коротенькой ножке завязи и прочно удерживаются на ней даже после полного созревания плодика.

Цветочные чешуйки без особого труда всегда удается находить и в соцветиях экземпляров, только еще зацветающих. В колосках таких соцветий цветочные чешуйки имеют вид нежных, совершенно прозрачных и бесцветных маленьких пленок, плотно охватывающих с боков или почти целиком весь пестик вместе с его еще слипшимися рыльцами или только одну завязь пестика (табл. II, *7*, *8*, *9*, *10*).

Цветочные чешуйки у пестичных цветков в соцветиях *Kobresia sibirica* Turcz. наблюдаются почти что в каждом колоске. Если их иногда не бывает в отдельных колосках, то это замечается чаще всего только в колосках, принадлежащих нижним веточкам разветвленных соцветий.

Подпись к рисункам табл. II (продолжение)

Рис. 6. Отцветший ♀ цветок *Kobresia sibirica* Turcz. (Монголия).
a — цветочные чешуйки; *b* — плодик.

Рис. 7. Колосок *Kobresia sibirica* Turcz.
a — прицветник ♀ цв.; *b* — пестик в ранней стадии развития; *c* — цветочные чешуйки ♀ цв.; *d* — группа ♂ цв.

Рис. 8. Три молодых ♀ цветка *Kobresia sibirica* Turcz.
a — цветочные чешуйки; *b* — пестик.

Рис. 9. Два молодых ♀ цветка *Kobresia sibirica* Turcz.
a — цветочные чешуйки; *b* — пестик.

Рис. 10. Колосок *Kobresia sibirica* Turcz. с ♀ цв.
a — цветочные чешуйки.

Abb. 1. Weibliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz. (Ufer des Kossogol-Sees).
a — Blütenschuppen; *b* — Stempel; *c* — Vorblatt der ♀ Bl.; *d* — Vorblatt der ♂ Bl.

Abb. 2. Weibliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz. (Jacutische ASSR).
a — Blütenschuppen; *b* — Stempel.

Abb. 3. Abgeblühte weibliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz. (Polar Ural).
a — Blütenschuppen; *b* — Frucht.

Abb. 4. Aehrchen von *Kobresia sibirica* Turcz. (Umgegend des Kossogol-Sees).
a — Vorblatt einer ♀ Bl.; *b* — Blütenschuppen; *c* — Stempel; *d* — oberer Teil des Aehrchens mit einer Gruppe ♂ Bl.

Abb. 5. Abgeblühte ♀ Bl. von *Kobresia sibirica* Turcz. (Mongolei).
a — Blütenschuppen; *b* — Frucht.

Abb. 6. Abgeblühte ♀ Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz. (Mongolei).
a — Blütenschuppen; *b* — Frucht.

Abb. 7. Aehrchen von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Vorblatt einer ♀ Bl.; *b* — Stempel in frühem Entwicklungsstadium; *c* — Blütenschuppen einer ♀ Bl.; *d* — Gruppe ♂ Bl,

Abb. 8. Drei junge ♀ Blüten von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Blütenschuppen; *b* — Stempel.

Abb. 9. Zwei junge ♀ Blüten von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Blütenschuppen; *b* — Stempel.

Abb. 10. Aehrchen von *Kobresia sibirica* Turcz. ♀ Bl.
a — Blütenschuppen.

ТАБЛИЦА III

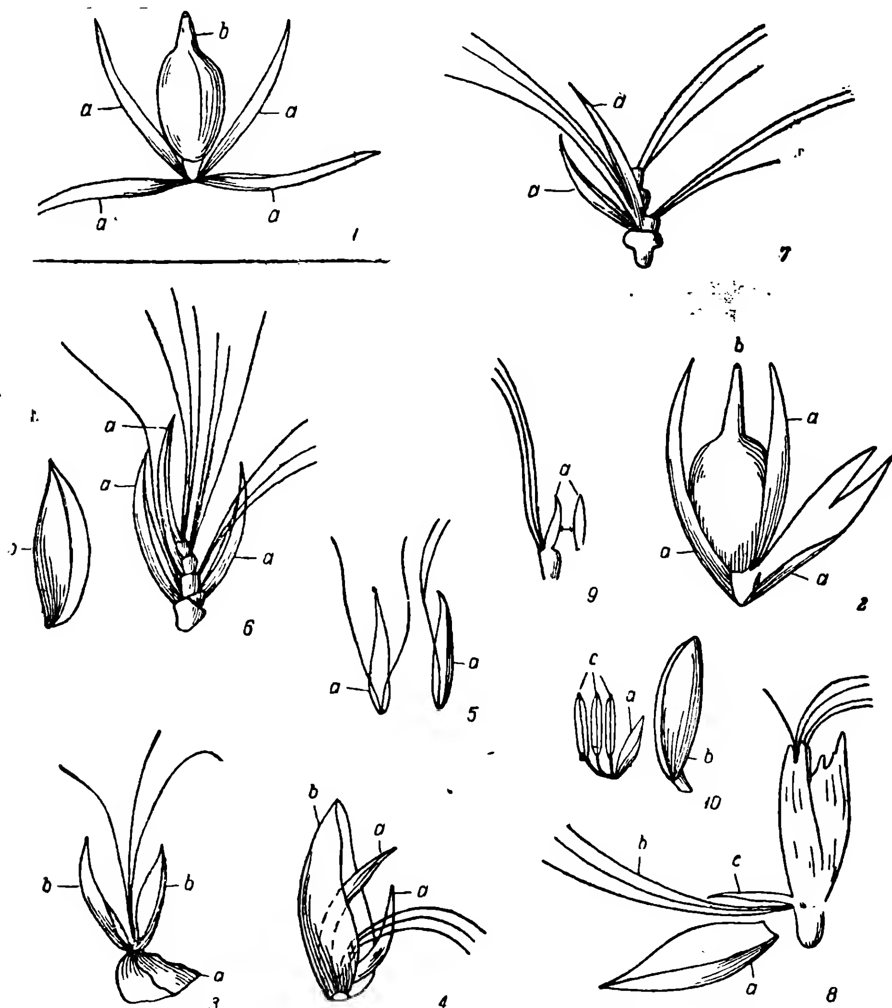


Рис. 1. Отцветший пестичный цветок *Kobresia sibirica* Turcz.
a — цветочные чешуйки; *b* — плодик.

Рис. 2. Отцветший пестичный цветок *Kobresia sibirica* Turcz.
a — цветочные чешуйки; *b* — плодик.

Рис. 3. Тычиночный цветок *Kobresia sibirica* Turcz.
a — прицветник; *b* — две цветочных чешуйки.

Рис. 4. Тычиночный цветок *Kobresia sibirica* Turcz. с двумя цветочными чешуйками.
a — цветочные чешуйки; *b* — прицветник.

Рис. 5. Два тычиночных цветка.
a — цветочные чешуйки. Прицветники удалены.

Рис. 6. Верхний участок колоска *Kobresia sibirica* Turcz. с группой отцветших тычиночных цв. Прицветники этих цветков удалены.
a — цветочные чешуйки; *b* — один из прицветников.

Рис. 7. Верхний участок колоска *K. sibirica* Turcz. с группой отцветших тычиночных цветков. Прицветники этих цветков удалены. Нижний цветок имеет две цветочных чешуйки.
a — цветочные чешуйки.

Рис. 8. Верхний участок колоска *Kobresia sibirica* Turcz. с группой тычиночных цветков.
a — прицветник тычиночных цветков; *b* — тычинки; *c* — цветочные чешуйки.

Рис. 9. Отцветший тычиночный цветок *Kobresia sibirica* Turcz.
a — одна недоразвившаяся цветочная чешуйка.

Рис. 10. Тычиночный цветок *Kobresia sibirica* Turcz.
a — цветочная чешуйка; *b* — прицветник этого цветка; *c* — тычинки.

В просмотренном материале цветочные чешуйки у пестичных цветков наблюдались мною и по три, и по два, и по одной. Были встречены, но только по одному разу, и цветки, у одного из которых были найдены четыре чешуйки, а у другого — две чешуйки обычного вида и одна чешуйка, разделенная до половины на две дольки (табл. III, *1* и *2*).

В каждом отдельном из исследованных соцветий обычно приходилось находить цветки и с тремя чешуйками, и с двумя, и с одной чешуйкой, но всегда — одни у огромного большинства колосков, другие же только в некоторых из них. Наиболее часто встречались соцветия, у одних из которых замечалось преобладание цветков с тремя цветочными чешуйками, у других — цветков с двумя чешуйками.

Цветочные чешуйки у тычиночных цветков *K. sibirica* хорошо рассмотреть мне удалось в сравнительно немногих соцветиях (табл. III, *3*, *4*, *5*, *6*, *7*, *8*). Отыскание их здесь связано с некоторыми трудностями и относительно легко удается только при исследовании гербарного материала осеннего сбора.

У тычиночных цветков цветочные чешуйки встречаются далеко не с таким постоянством, как в цветках пестичных. В некоторых из исследованных соцветий эти чешуйки мне не удавалось отыскать ни у одного из тычиночных цветков; в тех же соцветиях, где я их находил, они наблюдались обычно только у нижних цветков многоцветковых колосков, содержащих по одному пестичному цветку и не менее чем по 3—4 тычиночных цветка, и в некоторых (тоже нижних) из тех тычиночных цветков, которые у *K. sibirica* в большем или меньшем количестве почти всегда бывают сосредоточены на самых верхушках ее колосьев. Изредка эти чешуйки наблюдались мною у тычиночных цветков также и в малоцветковых колосках, содержащих всего по одному пестичному и по одному тычиночному цветку. В колосках основания соцветий, содержащих почти всегда помногу тычиночных цветков (5—7), цветочные чешуйки чаще всего приходилось находить только у двух или трех цветков и всегда при этом только у самых нижних. Иногда в таких колосках эти чешуйки я находил и у бо̀льшего числа цветков. Встречались мне и такие многоцветковые колоски, где было всего только по одному тычиночному цветку с цветочными чешуйками. В колосках, содержащих небольшое число тычиночных цветков (2—3), обычно приходилось находить не более чем по одному такому цветку.

Среди просмотренных мною тычиночных цветков встречались цветки и с двумя цветочными чешуйками и с одной. Гораздо чаще попадались цветки, имевшие только

Подпись к рисункам табл. III (продолжение)

Abb. 1. Abgeblühte weibliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Blütenschuppen; *b* — Frucht.

Abb. 2. Abgeblühte weibliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Blütenschuppen; *b* — Frucht.

Abb. 3. Männliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Vorblatt; *b* — zwei Blütenschuppen.

Abb. 4. Männliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz. mit zwei Blütenschuppen.
a — Blütenschuppen; *b* — Vorblatt.

Abb. 5. Zwei männliche Blüten.
a — Blütenschuppen. Die Vorblätter sind entfernt.

Abb. 6. Oberer Teil eines Aehrchens von *Kobresia sibirica* Turcz. mit einer Gruppe abgeblühter männlicher Blüten. Die Vorblätter sind entfernt.
a — Blütenschuppen; *b* — eines der Vorblätter.

Abb. 7. Oberer Teil eines Aehrchens von *Kobresia sibirica* Turcz. mit einer Gruppe abgeblühter männlicher Blüten; die Vorblätter derselben sind entfernt. Die untere Blüte hat zwei Blütenschuppen:
a — Blütenschuppen.

Abb. 8. Oberer Teil eines Aehrchens von *Kobresia sibirica* Turcz. mit einer Gruppe ♂ Bl.
a — Vorblatt der unteren männlichen Blüte. *b* — Staubblätter; *c* — Blütenschuppen.

Abb. 9. Abgeblühte männliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — eine verkümmerte Blütenschuppe.

Abb. 10. Männliche Blüte von *Kobresia sibirica* Turcz.
a — Blütenschuppe, *b* — Vorblatt dieser Blüte; *c* — Staubblätter.

одну чешуйку. По две чешуйки я находил только у самых нижних тычиночных цветков, принадлежащих многоцветковым колоскам, и у некоторых из тычиночных цветков, сидящих на верхушках соцветий.

Было указано, что цветочные чешуйки пестичных цветков первоначально имеют вид маленьких нежных пленок, но с течением времени видоизменяются в довольно крупные и более или менее сильно окрашенные в бурый цвет чешуйки. То же самое происходит с цветочными чешуйками и у тычиночных цветков, но далеко не у всех цветков каждого отдельного соцветия. Более или менее сильно эти чешуйки разрастаются только в нижних тычиночных цветках многоцветковых колосков и в нижних тычиночных цветках верхушек соцветий. Во всех тычиночных цветках, занимающих иное положение в соцветии, рост цветочных чешуек останавливается рано, часто еще тогда, когда они имеют вид совсем маленьких пленок, значительно уступающих по своим размерам прицветникам тычиночных цветков (табл. III, *9*). В тех тычиночных цветках, у которых рост цветочных чешуек не останавливается преждевременно, предельной своей величины эти чешуйки достигают, повидимому, ко времени полного расцветания цветков. В цветках с пыльниками, скрытыми еще за прицветниками, цветочные чешуйки всегда выглядят недоразвившимися (табл. III, *10*).

Вполне хорошо сформировавшиеся цветочные чешуйки тычиночных цветков *K. sibirica* по своему внешнему виду немногим отличаются от таких же чешуек пестичных цветков. Они имеют ту же ланцетовидную или узко-ланцетовидную форму, какая свойственна и цветочным чешуйкам большинства пестичных цветков, и так же, как чешуйки последних, они всегда бывают окрашены в бурый цвет. По величине эти чешуйки всегда несколько уступают таким же чешуйкам пестичных цветков. Длина их 3—5 мм, ширина 0.5—0.75 мм. Уступают они в этом отношении и прицветникам тычиночных цветков. Они всегда бывают несколько короче и значительно уже прицветников (длина прицветников 4—6.5 мм, ширина 1—2.5 мм).

Было бы очень желательно, чтобы описанные в настоящей заметке своеобразные чешуйки были изучены более основательно кем-либо из морфологов, специально занимающихся группой *Cyperaceae*. Быть может тогда удалось бы более или менее определенно сказать, что представляют собой эти чешуйки в морфологическом отношении и в результате каких изменений мог выработаться тот тип строения колоска и соцветия, который наблюдается у огромного большинства представителей рода *Kobresia*.

г. Иркутск
Университет
Ботанический кабинет.

V. I. SMIRNOV

Über eine Eigentümlichkeit im Bau der Ähre von Kobresia sibirica Turcz.

Zusammenfassung

Bei näherer Untersuchung des Blütenstandbaues von *Kobresia* wurden vom Verfasser in den Ährchen ausser Hüllspelzen und Vorblättern der weiblichen und männlichen Blüten noch besondere in unmittelbarer Nachbarschaft mit den Stempeln und Staubblättern befindliche Schuppen («Blütenschuppen») wahrgenommen.

Das Vorhandensein solcher Bildungen in den Ährchen von *Kobresia* war bisher nicht festgestellt.

Die erwähnte Eigentümlichkeit des Baues besitzen nur die Ährchen von *Kobresia sibirica* Turcz. Blütenschuppen werden vom Verfasser bei Exemplaren dieser Art aus dem nördlichen Teil der Mongolei, dem Westlichen Sajangebirge, dem nördlichen Teil des Krassnojarsk Gebiets, dem Polaren Ural und aus einigen mit der Beringstrasse in Verbindung stehenden Ortschaften beobachtet.

И. Д. ЮРКЕВИЧ

Развитие корневой системы бересклета бородавчатого в зависимости от почвенных условий и типов леса

С 7 рисунками

(Получено 20 X 1939)

Корневую систему бересклета бородавчатого (рис. 1), из коры которой добывается гуттаперча, по характеру ее распределения в горизонтальной плоскости, можно разделить на две категории. К 1-й категории мы относим симметричную корневую систему, т. е. такую, в которой от главного стебля куста во все стороны отходят примерно одинаковые корни, причем корни всех порядков развиты более или менее равномерно. Главный стволик куста находится приблизительно в центре корневой системы. Корневая система 1-й категории принадлежит в большинстве случаев бересклету семенного происхождения. Примером этой корневой системы может служить рис. 2.



Рис. 1. Бересклет бородавчатый с обнаженной корневой системой.

Ко 2-й категории мы относим асимметричную корневую систему, развитую односторонне, с одним или двумя мощными корнями, направленными в одну сторону. Корневая система 2-й категории принадлежит в большинстве случаев экземплярам берескелета вегетативного — корнеотпрыскового или отводкового происхождения. Образец корневой системы этой категории представлен на рис. 3.

В корневой системе 2-й категории даже большого возраста нередко можно обнаружить остаток старого корня от бывшего материнского куста в виде усохшего отростка у шейки корня.

В возрасте свыше 10—15 лет становится затруднительным определить происхождение куста бересклета, но наличие двух вышеуказанных признаков облегчает несколько эту задачу.

Данные о развитии корневой системы бересклета бородавчатого, как семенного, так и вегетативного происхождения, под пологом древостоя, при полноте 0.7—0.8, в разных типах леса, приведены в табл. 1.[1]

Всего было исследовано в разных типах леса БССР 340 модельных кустов бересклета. Средний возраст бересклета 18—19 лет.

[1] Из литературных источников, где приводятся данные строения корневой системы бересклета на разных почвах, необходимо отметить работу А. И. Стратоновича «Новый гуттаперченос — бересклет», 1936.

ТАБЛИЦА 1

Зависимость развития корневой системы бересклета бородавчатого от типов леса и почв

Тип леса	Почва гор. А		Корневая система бересклета (в среднем на один куст)							
	Глина (%)	Гумус (%)	Площадь проекции ($см^2$)	Длина корней (см)	Вес (г)	Компактность: Кол. пог. см корней на 1 $дм^2$ корневой системы	Компактность: % от средн.	Вес корней на 1 $дм^2$ проекц. корневой системы (г)	% от средн.	Вес 1 пог. м корней (г)
Сосново-дубовый (Pinetum quercetosum)	4.48	0.41	53 376	866.5	596.5	1.6	28.6	1.1	57.8	68.8
Дубово-грабово-орляковый (Quercetum carpineto-pteridiosum)	7.76	0.52	33 046	691.2	299.4	2.1	37.5	0.9	47.3	43.7
Дубово-грабово-снытевый (Quercetum carpineto-aegopodiosum)	14.03	1.08	10 533	592.5	342.1	4.4	78.6	2.5	131.5	57.9
Дубово-грабово-ясеневый (Quercetum carpineto-fraxinosum)	26.20	4.71	14 968	1202.8	418.3	8.0	142.8	2.8	147.3	34.8
Груд кисличный (Quercetum piceeto-carpineto-oxalidosum)	24.23	1.28	10 151	623.0	174.4	6.1	108.9	1.7	89.5	28.1
Груд снытевый (Quercetum piceeto-carpineto-aegopodiosum)	15.92	3.26	21 121	1279.2	346.0	6.0	107.1	1.6	84.2	27.0
Ельник кисличник (Piceetum oxalidosum)	40.16	4.66	14 448	1077.0	380.0	7.5	133.9	2.6	136.8	35.3
Ельник лещинный (Piceetum corylosum)	34.24	4.81	6 338	661.7	184.3	10.4	185.7	2.9	152.6	27.9
Суборь лещинная (Pinetum piceeto-corylosum)	17.19	3.78	21 871	978.7	271.3	4.5	80.3	1.2	63.2	27.7
Среднее	—	—	20 984	885.8	334.7	5.6	—	1.9	—	—

В табл. 1 мы попытались связать по типам леса площадь проекций корневых систем бересклета с общей длиной корней. Здесь показано, сколько на 1 $дм^2$ площади проекции корневой системы приходится длины корней в сантиметрах.

Полученный показатель можно условно назвать компактностью корневой системы. В таблице также показан вес корней в граммах, приходящийся на 1 $дм^2$ проекции корневой системы, помещены и данные относительно среднего веса 1 пог. м корней по типам леса.

Рассматривая табл. 1, нетрудно убедиться, что хотя в сосново-дубовом и дубово-грабово-орляковом типах леса на песчаных почвах с содержанием гумуса 0.41—0.52% проекции корневых систем имеют наибольшую величину, но здесь на 1 $дм^2$ приходится всего лишь 1.6—2.1 пог. см корней. Таким образом корневая система бересклета бородавчатого на песчаных почвах имеет самую низкую компактность.

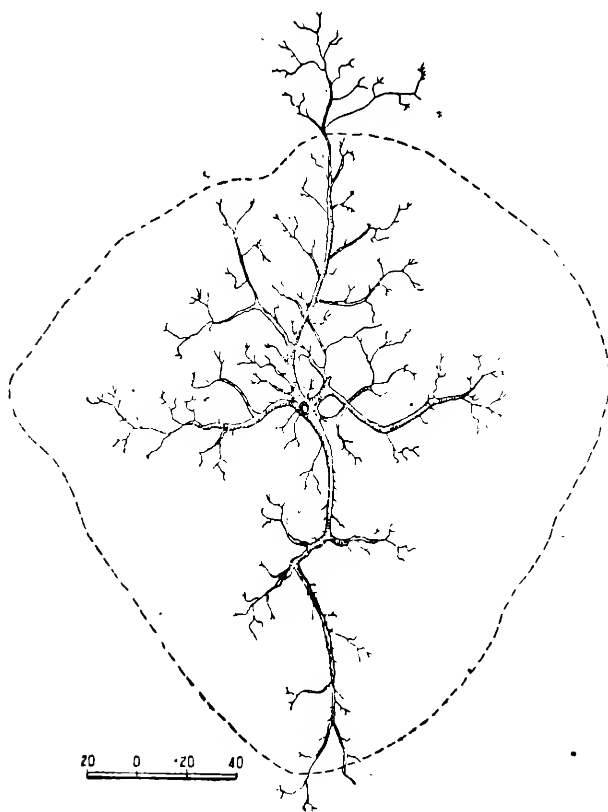


Рис. 2. Возраст 21 г.; диаметр 23 мм; проекция кроны 4.91 $м^2$; проекция корневой системы 3.65 $м^2$; тип леса: груд снытевый.

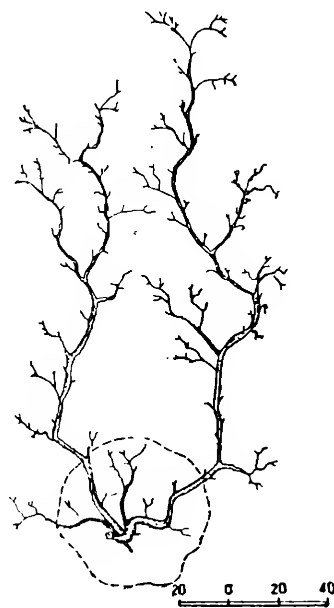


Рис. 3. Возраст 11 л.; диаметр 15 мм; проекция кроны 0.28 $м^2$; проекция корневой системы 0.99 $м^2$; тип леса: ельник кисличник.

В противоположность этим типам леса ельник лещинный на богатых лессовидных суглинках имеет площадь проекции корневой системы бересклета бородавчатого наименьшую среди рассмотренных типов леса (6338 $см^2$), а компактность корневой системы наибольшую (10.4 пог. см корней на 1 $дм^2$ площади проекции корневой системы).

Значительную компактность корневой системы имеет бересклет, произрастающий в дубово-грабово-ясеневом типе на гумусированной почве с мергелистыми прослойками и в ельнике кисличнике на гумусированных тяжелых лессовидных суглинках.

По увеличению компактности корневой системы бересклета исследуемые типы можно расположить в следующем порядке: сосново-дубовый, дубово-грабово-орляковый, дубово-грабово-снытевый, суборь лещинная, груд снытевый, груд кисличный, ельник кисличный, дубово-грабово-ясеневый и ельник лещинный.

Уменьшение или увеличение компактности корневой системы бересклета есть результат приспособления корневой системы, благодаря ее большой пластичности, к извлечению питательных веществ из разных почв.

На бедных питательными веществами песчаных почвах корневая система сильно разрастается, при этом корни пронизывают большое пространство и поэтому часто не сближены. На богатых же почвах, где питательных веществ много, корни располагаются обычно близко друг от друга, а иногда даже переплетаются. В таком случае компактность значительно возрастает.

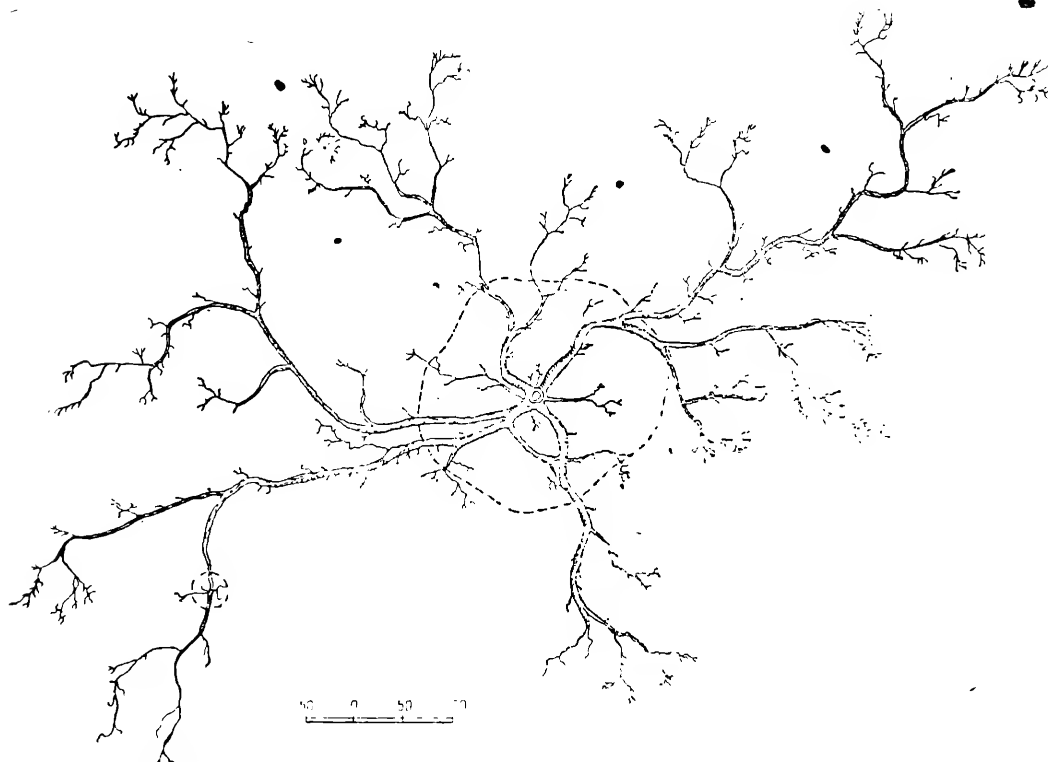


Рис. 4. Возраст 32 г.; диаметр 27 мм; проекция кроны 3.63 м²; проекция корневой системы 46.58 м²; тип леса: сосново-дубовый.

На песчаных почвах корневая система так сильно развивается, что выходит за пределы проекции кроны, в то время как на богатых почвах проекции корневой системы меньше, чем проекции крон, компактность же находится в обратной зависимости.

Большой интерес представляют данные относительно количества корней в весовом выражении на 1 дм² площади проекции корневой системы.

С округлением можно принять, что в дубово-грабово-орляковом, дубово-сосновом типах, а также в субори лещинной на 1 дм² проекции корневой системы приходится 1 г сырых корней; в груде кисличном, груде снытевом и дубово-грабово-снытевом типе соответственно 2 г; и в ельнике кисличнике, ельнике лещинном и дубово-грабово-ясеневом типе 3 г.

Таким образом выходит, что бересклет бородавчатый как будто интенсивнее всего продуцирует на единице, занятой корневой системой площади, на суглинистых (особенно на лессовидных суглинках), гумусированных почвах, а значительно слабее на песчаных.

Сопоставляя данные компактности корневой системы и продуцирование последней на 1 дм² площади проекции корневой системы, легко убедиться, что компактность корней на тяжелых суглинистых почвах больше, чем на песчаных, примерно, в 4.5 раза, а продуцирование корневой системы больше всего лишь в 3 раза.

Но большая компактность корневой системы не всегда определяет степень продуцирования последней. В самом деле, отношение компактностей корневой системы на песчаной и суглинистой почвах равняется 2 : 9, в то время, как продуцирование соответственно 1 : 3.

Это обстоятельство говорит о том, что в корневой системе с большей компактностью имеется и большее количество мелких тонких корней, поэтому хотя общая длина их на единице площади и велика, но в весовом выражении они отстают.

Об этом говорят и данные о весе 1 пог. м корней.

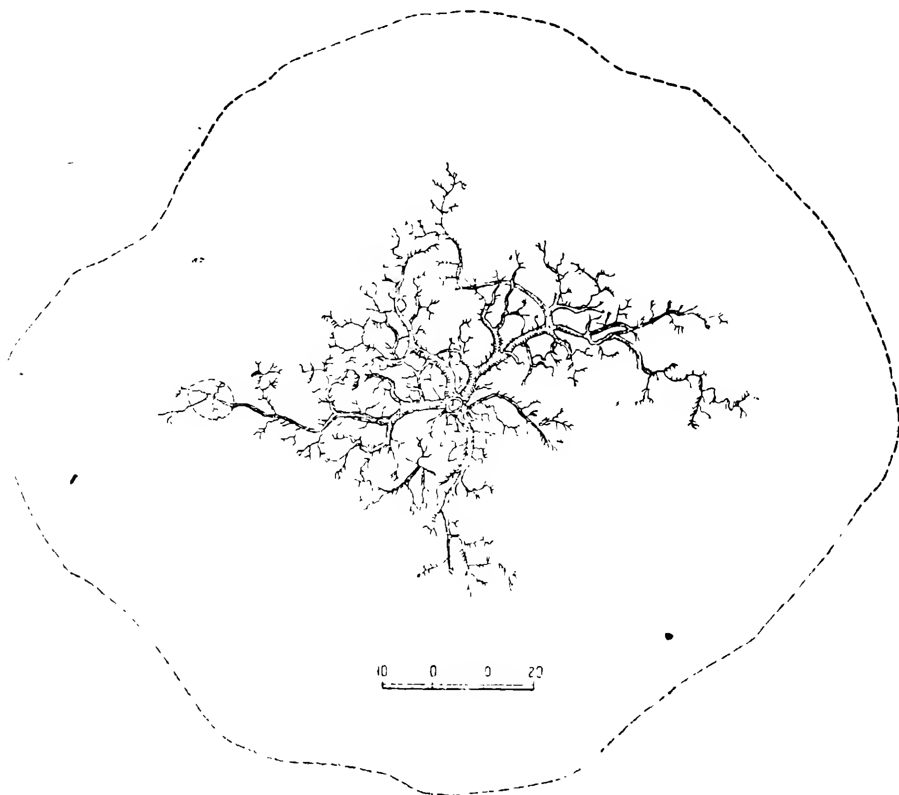


Рис. 5. Возраст 37 л.; диаметр 31 мм; проекция кроны 2.26 м²; проекция корневой системы 0.85 м²; тип леса: ельник лещинный.

На песчаных почвах вес 1 пог. м корней оказался наибольшим (68.8 г), на тяжелых же суглинках гораздо меньшим (27.0%).

По уменьшающемуся весу одного погонного метра корней бересклета, типы леса можно распределить в следующем порядке: сосново-дубовый 68.8 г, дубово-грабово-снытевый 57.7 г, дубово-грабово-орляковый 43.3 г, дубово-грабово-ясеневый 34.8 г, ельник кисличник 35.3 г, груд кисличный 28.1 г, ельник лещинный 27.9 г, суборь лещинная 27.7 г, груд снытевый 27.0 г.

Необходимо отметить, что на развитие корневой системы, возможно, помимо почвы в лещинных типах леса повлиял и густой лещинный подлесок.

На основании полевых исследований, зарисовок корней, а также и разработанных данных, строение корневой системы бересклета, произрастающего под пологом, можно свести к двум основным типам.

Первый тип строения характеризуется более или менее прямыми, малосбежистыми, гладкими корнями. Ветвление корней слабое как у экземпляров семенного, так и вегетативного происхождения. Преобладает дихотомический способ ветвления.

Компактность корневой системы низкая, корни всех порядков отстоят друг от друга на значительном расстоянии. Мочковатость развита, главным образом, на концах корней и в незначительном количестве в местах прикрепления основных корней (первого порядка) к стволику.

Первый тип строения корневой системы преобладает в сосново-дубовом, дубово-грабово-орляковом типах леса, на песчаных почвах.

Примером этого типа может служить рис. 4, где показаны заснятые и нанесенные в масштабе корни бересклета семенного и вегетативного (отпрыскового) происхождения.

Второй тип строения корневой системы бересклета характеризуется очень сильным ветвлением. Корни первого порядка не идут далеко от стволика и быстро разветвляются на ряд корней низших порядков. В большинстве случаев корни сильно искривлены и перепутаны, кора не гладкая. Мелкие корешки в значительной степени покрывают почти все корни независимо от их порядка.

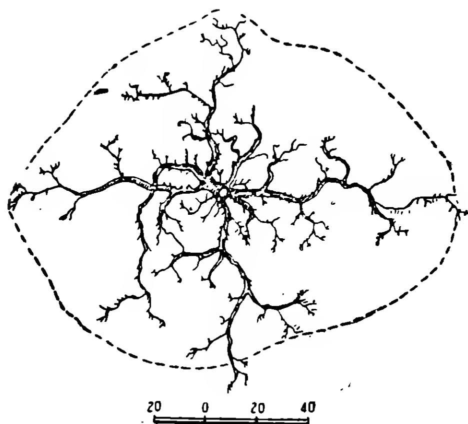


Рис. 6. Возраст 33 г.; диаметр 53 мм; проекция кроны 2.0 м²; проекция корневой системы 2.40 м²; тип леса: дубово-грабово-ясеневый.

Компактность корневой системы большая.

Этот тип корневой системы преобладает в ельниках лещинных, дубово-грабово-ясеневом типе и др.

Примером второго типа строения корневой системы могут служить рис. 5 и 6.

Так обстоит дело со строением корневой системы под пологом в полнотах древостоя 0.7—0.8. Что же касается низких полнот древостоя, просветов и особенно вырубок, то здесь картина несколько меняется.

Произведенные раскопки корневых систем в низких полнотах и на вырубках в сосново-дубовом типе показали, что здесь корневая система изменяется и по своему характеру приближается ко второму типу строения. Корни на ней искривляются, появляется большое количество мелких корешков, кора делается шероховатой.

То же самое наблюдалось при раскопках корневых систем в больших просветах дубово-грабово-ясеневого типа, на вырубках ельника лещинного, субори лещинной.

Так, например, в Велятичской даче Борисовского лесхоза на вырубке 1932 г. в субори лещинной за 4 года после вырубки длина корней третьего порядка увеличилась, по сравнению с длиной корней под пологом, с 96 до 294.8 см, т. е. примерно в 3 раза.

Чтобы закончить анализ корневой системы бересклета, необходимо еще рассмотреть распределение корневой системы в почве по вертикали, по почвенным горизонтам.

Для этой цели мы приведем данные раскопок корневых систем по способу Мюнха Жиррара по 52 ямам (табл. 2).

Данные распределения корней в почве по вертикали показывают, что основная масса корневой системы сосредоточена в горизонте A_1 на глубине 0—5 и 5—10 см. На глубине свыше 20 см находится самый незначительный процент корневой системы. На глубине 35—50 см, т. е. наибольшей, где нам удалось обнаружить наличие корней бересклета, находились лишь отдельные тонкие корешки.

В отличие от других типов леса, где почти все корни находятся в слое почвы от 0 до 5 см от поверхности земли, в дубово-грабово-орляковом и дубово-грабово-снытевом типах, на песчаной и супесчаной почвах, значительная часть корневой системы расположена в слое почвы 5—10 см (39,95 и 56.05%).

ТАБЛИЦА 2

Распределение корневой системы бересклета бородавчатого в почвах по типам леса на глубине залегания

Тип леса	Глубина залегания корневой системы в см									
	0—5	5—10	10—15	15—20	20—25	25—30	30—35	35—40	40—45	45—50
	Средний процент от общего веса корней									
Дубово-грабово-орляковый	38.77	56.05	2.59	1.10	0.74	0.43	0.32	—	—	—
Дубово-грабово-снытевый	56.95	39.95	1.75	0.64	0.69	0.20	—	—	—	—
Дубово-грабово-ясеневый	82.51	15.05	1.55	0.36	0.31	0.08	0.08	0.05	—	—
Груд кисличный	87.99	4.63	2.46	2.64	1.0	0.59	0.46	0.14	0.06	0.03
Груд снытевый	77.98	12.79	7.45	1.36	0.35	0.07	—	—	—	—
Ельник кисличник	90.68	7.70	1.06	0.30	0.11	0.08	0.04	0.02	0.01	—
Ельник лещинный	86.86	10.46	1.71	0.61	0.31	0.04	0.01	—	—	—
Суборь лещинная	87.64	8.30	2.50	1.07	0.27	0.12	0.08	0.01	0.01	—
Среднее	76.17	19.36	2.63	1.01	0.47	0.20	0.12	0.03	0.01	0.004

Залегание корневой системы в среднем по всем типам леса характеризуется следующими цифрами в процентах: на глубине 0—5 см — 76.17; на глубине 5—10 см — 19.36; на глубине 10—15 см — 2.63; 15—20 см — 1.01; 20—25 см — 0.47; 25—30 см — 0.20; 30—35 см — 0.12; 35—40 см — 0.03; 40—45 см — 0.01; 45—50 см — 0.004.

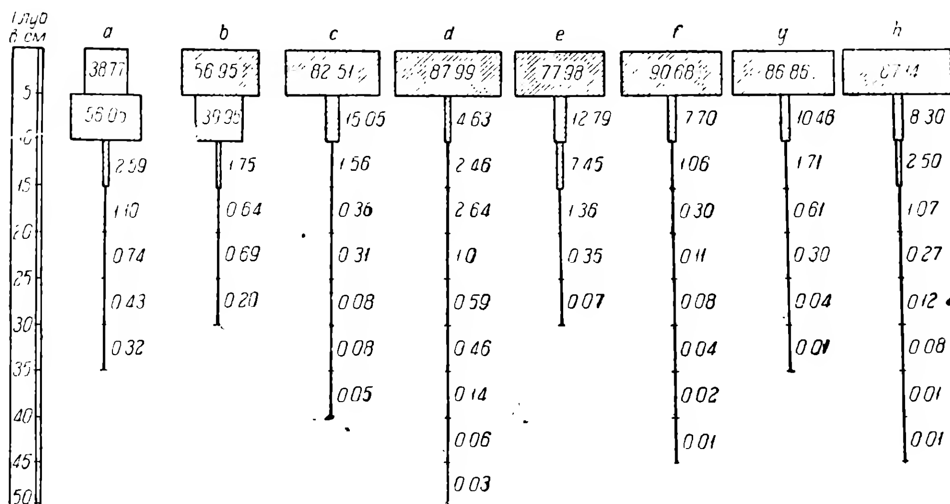


Рис. 7. Диаграмма распределения корневой системы бересклета бородавчатого в почве по типам леса по глубине залегания в процентах (глубины ступенями в 5 см).

Наглядное представление о распределении корневой системы в почве по вертикали по типам леса дает диаграмма (рис. 7). Раскопки корневой системы на вырубках показали, что она претерпевает изменения не только во внешнем виде, но и в распределении в почве по вертикали.

Часть корневой системы, находящаяся у самой поверхности, отмирает, и впоследствии начинают сильнее развиваться корни на глубине 5—10 см. Это вызывается, повидимому, уплотнением и некоторым иссушением почвы после вырубки древостоя.

В заключение необходимо отметить, что установленные особенности строения корневой системы бересклета в зависимости от условий мест произрастания следует учитывать при искусственном разведении бересклета в промышленных целях.

Белорусский
Научно-исследовательский институт
лесного хозяйства
г. Гомель

Литература

Проблема каучуконосов и гуттаперченосов в СССР. Москва, 1936. — Бересклет. Сб. тр. ЦНИИЛХ, 1938. — Промышленные каучуконосы СССР. Москва, 1939. — Богомаз В. А. К вопросу о гуттаперченосах СССР. Сов. ботан., № 5, 1934. Богомаз В. А. Исследование бересклетов Западной области на содержание в них гутты и др. веществ. Сов. ботан., № 6, 1936. — Боссо Г. Г. и Прилуцкая В. Проблема песков каучуконосов в СССР. Сов. ботан., № 5, 1934. — Гроздов В. В. О бересклете европейском. Ботан. журн., № 1, 1936. — Стратанович А. И. Новый гуттаперченос — бересклет. Ленинград, 1396. — Стратанович А. И. Лес как источник сырья для получения гуттаперчи. Лесное хоз., № 10, 1935. — Чистяков А. Р. Биологические особенности бересклета бородавчатого. Сов. ботан., № 4, 1935. Юркевич И. Д. Производительность бересклета бородавчатого. Лесная индустрия, № 9, 1937. — Юркевич И. Д. Об эксплоатации корневой коры бересклета бородавчатого. Лесная индустрия, № 4, 1938. — Стратанович А. И. Проращивание семян бересклета и теория стадийного развития растений. Лесная индустрия, № 2, 1938. — Кадошников П. Ф. Болезни и вредители бересклета бородавчатого. В защиту леса, № 1, 1938. — Ротерман И. Е. К вопросу о гуттанакапливании у бородавчатого бересклета. Сов. ботан., № 3, 1938. — Иванов А. И. Методы и тактика разведения гуттаперченоса *Evonymus verrucosa* Scop. в условиях лесостепи западных предгорий Южного Урала. Сб. работ по лесному хоз., вып. I, Башгосиздат, 1938. — Боссэ Г. Г. и Майстровая Б. М. Внутренние факторы гуттаперченакопления у бересклетов. Ботан. журн., т. XXIII, вып. 2, 1938. — Пятницкий С. С. и Кроль Н. В. Гуттаносность бересклета. Лесное хоз., № 1, 1939. — Букштынов А. Д. Разведение бересклета бородавчатого зелеными черенками. Лесное хоз., № 1, 1939. — Юркевич И. Д. — Влияние типов леса на продуктивность бересклета бородавчатого. Лесное хоз., № 5, 1939. — Гриценко И. Ф. Разведение бересклета бородавчатого в степных условиях. Лесное хоз., № 5, 1939. — Агротехника и селекция бересклета (Сб. работ Украинского научно-исследовательского института агролесомелиорации и лесного хозяйства под ред. Пятницкого). Харьков, 1939. — Букштынов А. Д. и Андреев Н. А. Гутанакопление бересклета. Лесное хоз., № 10, 1939.

I. D. YURKEVICH

The Development of the Root System in Evonymus verrucosa L. as Depending on Soil Conditions and Type of Forest

Summary

The author points out that the peculiarities ascertained by him in the structure of the root system of *Evonymus* as depending on the conditions of the habitat ought to be taken into consideration when cultivating the plant for commercial purposes.

ТОМ 25 БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР 1940 № 2
TOME 25 JOURNAL BOTANIQUE DE L'URSS 1940 No 2

Н. К. КЛАПЦОВА

Болезни валерианы и меры борьбы с ними

Из работ Белорусской опытной станции лекарственных растений Всесоюзного института лекарственных растений в г. Могилеве

(Получено 10 I 1939)

На валериане отмечен ряд болезней, из которых особенно важными являются ржавчина и мучнистая роса.

Ржавчина валерианы

Валериану поражают два вида ржавчины: *Uromyces valerianae* Fuckel и *Puccinia commutata* Sydow. Уредостадия *Uromyces valerianae* Fuckel причиняет валериане массовое поражение. Второй вид ржавчины — *Puccinia commutata* Syd. встречается только на единичных растениях.

Общее развитие и биология *Uromyces valerianae* Fuckel

Возбудитель ржавчины валерианы — *Uromyces valerianae* Fuckel принадлежит к группе облигатных «тотопаразитов», которые развиваются исключительно на живых тканях определенного растения — хозяина.

Uromyces valerianae Fuckel имеет все три стадии своего развития на одном растении-хозяине — валериане.

Весенняя стадия — эцидиостадия — гриба появляется в первой половине мая, развивается на черешках и листьях молодых растений в виде желтых выростов, вследствие ненормального разрастания тканей. На этих выростах образуются округлые эцидии. В эцидиях образуются округлые желтые эцидиоспоры от 21 микр. до 24 микр. Эцидии обычно встречаются на валериане 2-го года, у которой перезимовали пораженные в прошедшем году листья. Пребывание эцидиев непродолжительно, к концу мая они исчезают. Поражение валерианы эцидиями незначительно; как правило, встречаются единичные эцидии, не имеющие массового распространения.

Летняя стадия — уредостадия — появляется в первой декаде июня, развивается на нижней стороне листьев в виде мелких коричневых разбросанных порошистых подушечек.

Уредоспоры светлокоричневые, почти округлые от 21 до 28 микр. Ржавчина в уредоспоровой стадии является основным бичом валерианы, она появляется вскоре после исчезновения весенней и достигает оптимального развития к концу вегетационного периода. Сильное поражение листьев валерианы уредостадией ржавчины приводит к усыханию и отмиранию отдельных растений.

Зимующая стадия — телейтостадия — появляется в октябре месяце после первых утренних заморозков и развивается обычно в подушечках уредоспор. Телейтоспоры одноклеточные темнокоричневые, округлые, неправильные или эллипсоидные с толстой оболочкой, утолщенной в виде сосочка на вершине споры и бесцветной короткой ножкой. Размер телейтоспор: длина 15—24 микр., ширина 15—12 микр.

Прорастание эцидиоспор. При первом появлении эцидиоспоры высевались в висячие капли воды (дождевой или водопроводной). В первом году

наблюдений при средней месячной температуре в мае месяце 15.9° прорастание было интенсивным. После посева через 2—4 часа появились ростки, постепенно увеличиваясь в росте.

Желтый пигмент эцидиоспор — липохром, по мере развития ростков, переходил в них, благодаря чему они наполнялись зернистым содержимым и окрашивались в яркожелтый цвет, споры же становились пустыми и прозрачными. Во втором году наблюдений температура воздуха в мае была значительно ниже первого года, среднее за месяц 10.4°, эцидиоспоры появились 24 мая, на 14 дней позднее, чем в первом году.

Для установления инкубационного периода проводилось искусственное заражение валерианы эцидиоспорами (табл. 1 и 2).

ТАБЛИЦА 1

Заражение валерианы эцидиоспорами в первом году наблюдений

Заражение эцидиоспорами	Появление уредоспор	Инкубационный период
17 мая	30 мая	14 дней
21 мая	4 июня	14 дней
28 мая	9 июня	12 дней
2 июня	13 июня	11 дней

ТАБЛИЦА 2

Заражение валерианы эцидиоспорами во втором году наблюдений

Заражение эцидиоспорами	Появление уредоспор	Инкубационный период
30 мая	21 июня	22 дня
8 июня	27 июня	19 дней
15 июня	не появились	—

Пониженная температура сказалась на инкубационном периоде при заражении эцидиоспорами в сторону увеличения его (в первом году наблюдений 11—14 дней, во втором году — 19—22 дня).

Прорастание уредоспор. Прорастание уредоспор менее интенсивное, чем эцидиоспор. В массе они прорастают, в среднем, на четвертый день после посева (табл. 3).

ТАБЛИЦА 3

Прорастание уредоспор

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Помещено в каплю росы	11 VI	14 VI	22 VI	25 VI	26 VI	27 VII	3 VII	4 VII	7 VII
Начало прорастания	11 VI	15 VI	23 VI	26 VI	27 VI	29 VI	5 VII	5 VII	9 VII
Массовое прорастание	16 VI	18 VI	26 VI	30 VI	3 VII	—	6 VII	9 VII	—

Искусственным заражением валерианы под колпаками установлено, что инкубационный период от заражения уредоспорами колеблется от 11 до 19 дней (табл. 4, стр. 141).

То же самое получено в аналогичном опыте в естественных условиях на грядах без изоляторов.

В естественных условиях уредостадия валерианы распространяется очень быстро, поражая почти все растения и нанося этим основной вред валериане.

Биологические свойства зимующей стадии валерианы (телейтостадии) изучены не полностью. На отмирающих листьях валерианы, в местах поражения уредоспорами, после первых заморозков появляются телейтоспоры.

Осенью они не прорастали. Весной, после зимовки в естественных условиях, будучи посеянными в висячую каплю росы, телейтоспоры дали характерные проростки, состоящие из четырехклеточных фрагмобазидий, на которых на отдельных стеригмах находились базидиоспоры. Искусственное заражение молодых растений весной телейтоспорами не удалось.

ТАБЛИЦА 4

Заражение валерианы уредоспорами

	Заражение под колпаками						Заражено в естеств. услов.	
	1	2	3	4	5	6	1	2
Заражено уредоспорами . . .	22 VI	26 VI	27 VI	4 VII	6 VII	18 VII	27 VI	6 VII
Появление уредоспор	10 VII	8 VII	8 VII	19 VII	19 VII	3 VIII	11 VII	16 VII
Инкубационный период	18 дней	12 дней	11 дней	15 дней	13 дней	16 дней	14 дней	10 дней

Общее развитие и биология *Puccinia commutata* Syd.

Ржавчина валерианы, *Puccinia commutata* Syd. имеет две стадии на валериане; первую — эцидиальную и третью — телейтостадию. Эцидии появляются в июне на нижней стороне листьев, черешках и стеблях.

Эцидиоспоры светложелтые, 14 — 19 микрон в диаметре. Телейтокучки расположены на нижней стороне листьев, на черешках и стеблях. Телейтоспоры каштаново-бурые, со слабой перетяжкой, длина 40—60 микрон, ширина 20—35 микрон, ножка бесцветная, отпадающая, довольно длинная.

Появление *Puccinia commutata* Syd. отмечено в Белоруссии в конце июня. По мере развития молодых листьев валерианы, на них распространяются эцидии в нескольких поколениях. Dietel указывает на то, что эцидиоспоры *Puccinia commutata* Syd. повторяются в нескольких поколениях, в силу чего на протяжении большей части вегетационного периода мы встречаем эцидиоспоры. При проращивании эцидиоспор в висячей капле росы (посеяно 7 VI 1935, проросли 8 VI 1935) обнаружено наличие своеобразных двуклеточных образований на концах ростков, имеющих форму телейтоспоры.

Общее развитие и биология мучнистой росы

Мучнистая роса *Erysiphe cichoracearum* forma *valerianae* Fries относится к группе мучнисторосых грибов, один из видов которой поражает валериану.

Конидиальная стадия мучнистой росы появляется в половине июня на листьях и черешках валерианы в виде отдельных снежных пятнышек, которые быстро разрастаются в сплошной белый налет, состоящий из грибницы, конидиеносцев и конидий. При сильном распространении мучнистой росы листья отмирают. Конидии бесцветные, яйцевидные, или цилиндрические, длина 30—33 микрон, ширина 18—21 микрон.

Начиная с июня, на листьях со сплошным белым налетом развиваются клейстокарпии диаметром 150—160 микрон.

Часто наблюдается, что с мучнистой росой развивается паразитирующий на ней гриб *Cieinnobolus*, который придает бурый оттенок белому налету мучнистой росы.

В Белоруссии мучнистая роса валерианы достигает в июне сильного распространения, при средней месячной температуре в 15.7° и относительной влажности 55.2.

В июле она образует массу клейстокарпиев, покрывающих сплошь листовую поверхность.

В августе под влиянием поражения листья цветоносной валерианы усыхают.

Литературные сведения (Верговский, В. И.) указывают также на сильную пораженность валерианы мучнистой росой в районах лесостепной зоны Украины.

Биологические свойства конидий мучнистой росы

Конидии *Erysiphe cichoracearum* forma *valerianae* Fries, посеянные в висячую каплю росы или дождевой воды, легко прорастали на другой день после посева. Искусственное заражение валерианы конидиями мучнистой росы проводилось путем нанесения на листья капель водной эмульсии конидий мучнистой росы.

Инкубационный период у конидий мучнистой росы 8—10 дней (табл. 5).

ТАБЛИЦА 5

Заражение валерианы конидиями мучнистой росы

Проведено заражение конидиями мучнистой росы	Проявление заражения	Инкубационный период
9 июля	17 июля	8 дней
6 августа	16 августа	10 дней
8 августа	17 августа	9 дней

Попутно с ржавчиной и мучнистой росой на валериане встречается пятнистость, вызываемая несколькими возбудителями.

Пятнистость, вызываемая грибом *Ramularia valerianae* Sacc., появляется в середине июня и к концу вегетационного периода достигает максимального развития. Характеризуется она большими продолговатыми пятнами, которые имеют сперва серую окраску, потом буроватую с широкой каймой.

Второй вид пятнистости вызывается грибом *Phyllosticta valerianae* Smith et Ramsbotton, появляется одновременно с *Ramularia*. Пятна расположены на верхней стороне листьев, неясные и неправильные, 4—5 мм в диаметре.

Мозаика листьев валерианы

«Заболевание характеризуется мозаичностью, причем поражаемые части в конце концов становятся бронзовыми» (Рыжков, 1935).

В Белоруссии мозаика валерианы встречается на песчаной и торфяной почве. На песчаной почве появление мозаики отмечено в конце июня. Массового распространения она достигает в середине июля, после чего пораженные бронзовые части листьев выпадают. К августу мозаика исчезает.

Поражение отдельных видов валерианы

Селекционные сорта валерианы поражаются изучаемыми болезнями неодинаково. Наблюдения, проводимые на участке по сортоиспытанию, показывают, что ржавчиной поражаются все виды валерианы, за исключением вида *V. salina* Plejel (который не поражался в течение двух лет).

Вообще же виды скандинавского происхождения, как-то *Valeriana fennoscandica* Kr. и др., относятся к менее поражаемым. Ржавчина на этих сортах появляется и распространяется значительно позднее, чем на других. Остальные виды *Valeriana nitida* Kr., *Valeriana palustris* Kr., и др. поражаются довольно сильно. Вид валерианы *V. salina* Plejel также незначительно поражается мучнистой росой. Прочие виды валерианы имеют максимальное поражение мучнистой росой в конце вегетационного периода.

Опыты по испытанию химических методов борьбы с болезнями валерианы

Химические меры борьбы с болезнями валерианы проводились путем опрыскивания ее следующими растворами: 1% бордосской жидкости, 30% известково-серного отвара, мышьяковокислого натра, серной кислоты, 1 : 1000, мылонафта с медным купоросом. Против мучнистой росы применялось опыливание серой. В связи с поздним развитием болезней валерианы опрыскивание проводилось 6 раз в течение вегетационного периода. Учетные делянки в двух повторностях были размером в 250 м².

В результате наблюдений оказалось, что наиболее эффективными химикатами против ржавчины являются бордосская жидкость и известково-серный отвар (табл. 6).

ТАБЛИЦА 6

Поражение валерианы ржавчиной после опрыскивания

Название примененных химикатов против ржавчины	Процент поражения ржавчиной	
	I повт.	II повт.
Известково-серный отвар	0.9	1.7
1% бордосская жидкость	0.9	6.5
Контроль	14.1	24.5
Мылонафт с медным купоросом	20.1	24.5

ТАБЛИЦА 7

Поражение валерианы мучнистой росой после опрыскивания

Название примененных химикатов против мучнистой росы	Процент поражения мучнистой росой	
	I повт.	II повт.
Сера	0	0.1
Серная кислота 1 : 1000	0.5	0.9
Контроль	9.1	28.1

Остальные химикаты уступают первым двум, особенно отрицательны показатели при применении мылонафта с медным купоросом.

Эффективным химикатом против мучнистой росы являются серный цвет и раствор серной кислоты 1 : 1000 (табл. 7).

На основании приведенных данных можно рекомендовать: против ржавчины опрыскивание 1% бордосской жидкостью или известково-серным отваром, против мучнистой росы опыливание серным цветом, или опрыскивание раствором серной кислоты 1 : 1000.

Т. А. РАБОТНОВ

Работы К. Линнея и его учеников в области изучения кормовых растений[1]

(Получено 20 V 1939)

К. Линней может служить примером ученого, который, на ряду с разрешением теоретических, важных для дальнейшего прогресса науки вопросов, стремился дать в результате своих работ выводы, важные для практики.

Изучая главным образом растения, будучи выдающимся систематиком, он не ограничился описанием новых видов, составлением флор, сбором сведений ботанико-географического и экологического характера, созданием номенклатуры и классификации, а собрал значительный материал и по прикладной оценке растений. Многие растения были изучены им, как лекарственные, красильные, съедобные, кормовые и пр. Этой стороне своей работы Линней придавал большое значение. К сожалению, этот раздел научной деятельности Линнея слабо изучен и весьма не полно освещен в литературе. Между тем, ряд работ, выполненных Линнеем в этой области, не потеряли своего значения до настоящего времени. К числу их принадлежат работы Линнея и его учеников по изучению кормовых растений.

Эти работы посвящены двум крупным вопросам:

1) изучению поедаемости растений различными видами сельскохозяйственных животных;

2) изучению кормовых растений, пригодных для введения в культуру.

Важность изучения первого вопроса Линней осознал не сразу. Во время своего первого путешествия по Лапландии (1732 г.) этот вопрос им не был затронут. Лишь во время своего второго путешествия в 1734 г. в провинцию Далекарлию (провинция, расположенная к северу от Стокгольма, в бассейне р. Даль-Эльфа) Линней заинтересовался поедаемостью растений сельскохозяйственными животными.

В «Флоре Лапландии» (Flora lapponica) он пишет об этом:[2] «Когда мы во время путешествия по Далекарлии перевалили через «Альпы» и попали в Норвегию, я пошел в дремучий лес, в то время как мои спутники погрузились в глубокий сон. Здесь я заметил, что и лошади могут отличать здоровый корм от вредного, так как эти животные поедали все травы, а *Filipendula*, *Valeriana*, *Convallaria*, *Angelica*, *Epilobium*, *Geranium*, *Helleborus*, *Aconitum* и различные кустарники оставляли нетронутыми . . . Относящиеся к этому вопросу наблюдения будут не бесполезны».

Таким образом во время путешествия по Далекарлии Линней сделал заключение о важности проведения наблюдений над поедаемостью отдельных видов растений сельскохозяйственными животными. Сколь-либо больших материалов по этому вопросу в Далекарлии он, повидимому, не собрал.

Впоследствии, составляя сводку данных о поедаемости и останавливаясь на истории вопроса, он отмечает лишь, что во время путешествия по Далекарлии у него зародилась мысль о важности изучения этого вопроса, и приводит вышеизложен-

---

[1] Настоящая работа проведена в связи с организацией (по инициативе В. Н. Черкасова) при Институте кормов семинара по изучению истории луговодства.

[2] Цит. по немецкому переводу [26].

ную цитату из «Flora lapponica». Сбор материалов по поедаемости в широких масштабах ему удалось осуществить значительно позднее, так как в 1735 г. он выехал в Голландию для получения докторской степени.

По возвращении на родину (конец 1738 г.) вплоть до 1741 г. (во время пребывания в Стокгольме) Линней был сильно загружен врачебной практикой и лишь с 1741 г. во время путешествия на острова Готланд и Эланд он смог возобновить задуманную в 1743 г. работу. Более широко ее удалось поставить с переездом в Упсалу, когда, помимо Линнея, в ней приняли участие ряд его учеников (Кальм, Хагстрэм, Лидбек, Экелунд, Вальблом и др.). Сбор материалов по поедаемости растений производился и во время путешествия по западному Готланду (1746 г.), но основные материалы были собраны лишь в 1747—1748 гг. Район, где проводились работы 1747—1748 гг., Линнеем не указан. Можно думать, однако, что они проводились в ряде районов, так как флора Швеции была изучена в отношении поедаемости достаточно полно, что вряд ли было бы осуществимо в пределах одного небольшого района. Линней придавал этой работе большое значение. Это видно из его письма к Sauvages от 11 XI 1748 г.[1] «Я продолжал это лето свои исследования относительно того, какие растения поедает крупный рогатый скот и какими растениями он пренебрегает и какие он избегает, работа, которая, как я полагаю, имеет основное значение как для «частной экономики» (Privatökonomie), так и для самого животноводства».

Линнею было известно, что растения не одинаково хорошо поедаются в течение вегетационного периода, что ряд растений, хорошо поедаемых весной, не поедаются летом и осенью. Он знал также, что некоторые животные охотно поедают лишь определенные части растений (цветы, листья), не поедая другие, и что степень поедаемости растений существенно меняется в зависимости от сытости животных.

Учитывая это, Линней рекомендовал проводить опыты по выяснению поедаемости растений лишь с достаточно сытым скотом. Ни в коем случае, по его мнению, нельзя проводить опыты с голодным скотом, а также ранней весной, когда скот, изголодавшийся за зиму, может поедать многие растения, в нормальных условиях им не поедаемые. Для получения правильного представления о поедаемости растений опыты должны быть повторены многократно. Если растение не поедается в чистом виде, то его следует испытать в смеси с другими, хорошо поедаемыми растениями. Такие опыты, повторенные многократно, могут доставить, по мнению Линнея, правильное представление о поедаемости или непоедаемости вида растений тем или иным видом животных.[2]

Сведения о поедаемости растений публиковались частично в сочинениях Линнея, посвященных описанию его путешествий по Готланду и Эланду [30], по западному Готланду [31] и по южной Швеции [32], а также в работах его учеников (Кальма [16] и др.).

Общая кормовая оценка многих растений дана в работе «Flora oeconomica» (1748 г.) [23, 24]. Сводка всех собранных материалов опубликована в 1749 г. в качестве диссертации Гессельгрина (N. L. Hesselgreen), защищенной 9 XII 1749 г. под председательством Линнея. Эта работа носит название «Pan suecicus» (Шведский пан) и вскоре (1751) была напечатана во втором томе «Amoenitates academicae» (Академические досуги)[3] [25], в издании, являющемся сборником диссертаций учеников Линнея. Название сочинения «Пан» заимствовано из древнегреческой мифологии (Пан — покровитель стад).[4]

---

[1] Цит. по Hjelt'y [11].

[2] Причина различной поедаемости отдельных видов растений различными видами животных Линней объясняет, в духе своего времени, премудростью творца природы, который, заботясь, чтобы все животные имели корм, создал различия в поедаемости растений отдельными видами животных.

[3] В этом издании она имеет название «Pan suecus».

[4] Является неясной роль в создании этой работы Гессельгрина, который защитил ее как диссертацию на ученую степень. Из текста работы ясно, что она написана Линнеем и в дальнейшем в немецких изданиях она выходила как работа Линнея, причем он нигде не упоминает о Гессельгрине и его участии в выполнении этой работы.

В этой работе, помимо общей части, включающей частично изложенные нами выше историю вопроса, методику и общие соображения, приведен список 667 растений [1] с указанием поедаемости их крупным рогатым скотом, козами, овцами, лошадьми и свиньями. Из них 264 растения изучены в отношении поедаемости всеми перечисленными выше животными и 143 вида изучены в отношении поедаемости всеми видами животных кроме свиньи.

Приведенная в работе таблица составлена на основании данных 2314 опытов, которые были проведены с десяти-, а частично с двадцатикратной повторностью. В таблице указаны три градации поедаемости: растение поедается; иногда поедается; не поедается. На основании приведенных в работе материалов Линней подсчитал, что:

крупный рогатый скот	поедает	276	видов	растений,	не	поедает		218
Козы	поедают	449	»	»	»	поедают		126
Овцы	»	387	»	»	»	»		144
Лошади	»	262	»	»	»	»		212
Свиньи	»	72	»	»	»	»		171

Для уяснения значения этой работы отметим, что во флоре Швеции (Flora suecica [22]) Линнея, вышедшей в 1745 г., зарегистрировано всего 856 цветковых и сосудистых споровых растений. Таким образом Линнеем было изучено, в отношении поедаемости, около 80% известного в то время состава флоры Швеции, причем сама работа была проведена весьма обстоятельно. Не удивительно, что эта работа не раз переиздавалась и переводилась на другие языки [2] и несомненно оказала большое влияние на развитие аналогичных работ как в Швеции, так и в других странах.

Линней отмечает, между прочим, что, насколько ему известно, до него никто не занимался изучением этого вопроса. Это, повидимому, справедливо и во всяком случае справедливо то, что до Линнея никто не задавался целью так обстоятельно изучить в отношении поедаемости сельскохозяйственными животными флору целой страны.

Таким образом Линней может считаться основоположником этого важного раздела прикладной ботаники.

Следует отметить, однако, что несмотря на обстоятельность, с которой выполнена эта работа, в первых изданиях содержится ряд грубых ошибок [например, указано, что ежа сборная (*Dactylis glomerata*) не поедается крупным рогатым скотом и пр.], значительная часть которых повидимому обусловлена ошибками при печатании книги, так как частично данные, приведенные в таблице, противоречат данным, изложенным в вводной части или в других работах [это, например, относится к овсянице овечьей (*Festuca ovina*)].

В последнем издании «Pan suecus» Тенгмальма эти ошибки исправлены, более дифференцирована градация поедаемости (хорошо поедается, поедается, иногда поедается, не поедается).

В отношении поедания ряда растений свиньями указаны, какие части растений поедаются (корни и пр.).[3]

---

[1] Интересно отметить, что в этой работе впервые, ранее нежели в «Философии ботаники», Линней применил бинарную номенклатуру обозначения растений (Junk [15]).

[2] На латинском языке работа вышла в 1762 и 1787 гг. во втором и третьем изданиях второго тома Amoenitates academicae и в других изданиях. На немецком языке впервые эта работа издана в Лейпциге в 1778 г. в третьем томе избранных сочинений Линнея [26], а затем в виде отдельной книжки в Вене в 1785 г. с дополнениями Липпера (Lipper [27]). На английском языке она напечатана в сборнике работ Линнея, переведенных Стилингсфлитом (Stillingsfleet [33]), цит. по Hulth'у [14], выдержавшем 4 издания (1759—1791). На французском языке эта работа напечатана в Париже в 1801 г. (по Hulth'y [14]). В Швеции на латинском яз., кроме того, она издана с исправлениями и дополнениями Тенгмальма (Tengmalm [28]) уже после смерти Линнея в 1790 г. в приложении к 10 тому Amoenitates academicae. Несколько ранее она напечатана на шведском языке в Huschållnings Journal [14].

[3] Эти данные изложены, повидимому, на основании работы Хольмбергера (Holmberger [13]), посвященной изучению поедаемости отдельных видов растений свиньями, в которой содержится характеристика поедаемости свиньями 208 растений.

В этом исправленном издании работы Линнея изложены сведения о поедаемости 657 видов растений, причем 371 вид растений охарактеризован в отношении поедаемости крупным рогатым скотом, козами, овцами, лошадьми и свиньями и 182 вида в отношении поедаемости всеми указанными выше видами животных за исключением свиньи.

На основании приведенных в работе данных можно составить следующую таблицу.

ТАБЛИЦА 1

Вид животных	Количество изученных видов растений	В том числе:			
		поедается	иногда поедается	не поедается	не поедается в % от общего числа изученных растений
Крупный рогатый скот	639	387	52	200	31
Козы	603	495	24	84	14
Овцы	618	449	32	137	22
Лошади	621	354	28	239	38
Свиньи	381	198	19	164	43

Таким образом, наиболее хорошо была изучена поедаемость растений крупным рогатым скотом, козами, овцами и лошадьми. Наименее изучена поедаемость растений свиньями. Наиболее разборчивыми в отношении поедаемости растений оказались свиньи, не поедавшие 43% изученных видов растений, и лошади, не поедавшие 38%. Наименее разборчивыми в отношении поедаемости растений оказались: козы, не поедавшие лишь 14% из изученных видов растений, и овцы—22%.

Линней не провел анализа собранных обширных материалов в целях установления закономерностей в поедаемости отдельных систематических групп растений различными животными; он отметил лишь, что лошади не поедают растения из класса Tetradynamia [1] (сюда входят главным образом крестоцветные).

Представлялось интересным использовать данные Линнея для этой цели, и на основании их нами составлена сводная таблица (табл. 2) поедаемости представителей отдельных семейств различными сельскохозяйственными животными (в таблицу включены лишь семейства, по которым имелось достаточно большое число наблюдений).

Из приведенных цифр выявляются некоторые различия в поедаемости представителей различных семейств отдельными видами животных.

Крупный рогатый скот наиболее хорошо поедает: злаки, бобовые, осоковые (среди них особенно хорошо *Heleocharis palustris*, *Scirpus silvaticus*, *Carex filiformis*, *C. capillaris*, *C. pseudocyperus*, *C. caespitosa*), норичниковые (среди них поедались все 13 изученных видов вероник — *Veronica longifolia*, *V. spicata*, *V. officinalis*, *V. anagallis*, *V. beccabunga*, *V. serpyllifolia*, *V. scutellata*, *V. chamaedrys* и др. и все изученные виды марьянников — *Melampyrum cristatum*, *M. nemorosum*, *M. arvense*, *M. silvaticum*, погремок, очанка, зубянка — *Odontites rubra*, не поедались лишь коровяки — *Verbascum thapsus*, *V. lychnites*, *V. nigrum* и большая часть видов мытников — *Pedicularis palustris*, *P. silvatica*), розоцветные (поедались все изученные виды *Crataegus*, *Rosa*, *Rubus*, большая часть видов лапчаток — *Potentilla fruticosa*, *P. rupestris*, *P. reptans*, *P. norvegica*, *P. tormentilla*); маревые (поедались б. ч. видов *Chenopodium* — *C. murale*, *C. rubrum*, *C. album*, *C. viride*, *C. hybridum*, *C. glaucum*, *C. polyspermum* и виды *Atriplex*).

1 Напомним, что искусственная система Линнея включала 24 класса, которые были выделены им, главным образом, на основе числа тычинок, их длины и способа их срастания. Tetradynamia — четырехсильные — пятнадцатый класс системы Линнея, включающий растения с тычинками неравной длины (2 коротких и 4 длинных).

сельскохозяйственных животных. Среди них: *Myosotis palustris*, *Cynoglossum officinale*, *Cicuta virosa*, *Acorus calamus*, *Asarum europaeum*, *Chelidonium majus*, *Ranunculus lingua*, *R. aquatilis*, *Cardamine impatiens*, *Athyrium filix femina*, *Polygonum hydropiper*, *Solanum nigrum*, *Hyascyanus niger* и др.

Со времени опубликования работы Линнея прошло почти 200 лет. Несмотря на это, она не потеряла своего значения и по настоящее время, так как более полной, более обстоятельно выполненной работы по поедаемости растений лесной зоны до сих пор нет.

За последние годы в нашей геоботанической и кормоведческой литературе опубликованы большие материалы по кормовой оценке растений. Однако эти материалы относятся, главным образом, к растениям тундровой, степной и пустынной зон и к растениям горных районов. Имеющиеся же материалы по кормовой оценке растений лесной зоны весьма не полны (см. сводку проф. И. В. Ларина и его сотрудников). [1] Поэтому данные Линнея, несмотря на некоторые отличия природных условий Швеции от лесной зоны Европейской части СССР и на наличие имеющихся в них неточностей, представляют для нас несомненную ценность и можно рекомендовать ознакомление с ними всем интересующимся этим вопросом.[2]

Линней и его ученики не ограничились, однако, изучением поедаемости растений указанными выше животными, но проделали значительную работу по изучению поедаемости растений оленями и некоторыми промысловыми птицами. Уже в реферированной выше сводке Линней приводит данные Лагстрэма (Lagström)

---

[1] И. В. Ларин и др. Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР, Ленинград, 1937.

[2] Считаем поэтому целесообразным, помимо приведенных выше данных о поедаемости, дать список растений, поедаемых по Линнею всеми видами животных (добавление к названию растения цифры 1 означает, что данное растение поедается крупным рогатым скотом лишь иногда, добавление значка 2 — растение лишь иногда поедается козами, 3 — овцами, 4 — лошадьми и 5 — свиньями).

Veronica officinalis, *V. serpyllifolia*, *V. arvensis*, *V. agrestis* 5, *Anthoxanthum odoratum* 5, *Alopecurus pratensis*, *Milium effusum*, *Deschampsia caespitosa*, *D. flexuosa*, *Melica ciliata*, *Glyceria aquatica*, *Poa trivialis*, *P. angustifolia*, *P. pratensis*, *P. compressa*, *Sieglingia decumbens* 5, *Festuca pratensis* 5, *F. gigantea*, *Bromus secalinus*, *Avena fatua*, *A. elatior*, *A. pratensis*, *Trisetum flavescens*, *Agropyrum repens*, *Asperula odorata*, *Galium mollugo*, *Alchemilla vulgaris* 5, *Anchusa officinalis*, *Asperugo procumbens*, *Lycopsis arvensis*, *Campanula persicifolia* 1, 3, 5, *C. latifolia*, *Ribes rubrum* 4, 5, *R. nigrum*, *Chenopodium album*, *C. glaucum*, *Ulmus glabra*, *Daucus carota*, *Laserpitium latifolium*, *Heracleum spondylium*, *Angelica silvestris*, *Aethusa cynapium*. *Anthriscus silvestris*, *Pastinaca sativa*, *Carum carvi* 1, 4, *Aegopodium Podagraria*, *Viburnum opulus*, *Stellaria media*, *Polygonatum multiflorum*, *Rumex acetosa*, *Triglochin palustre*, *T. maritima*, *Polygonum aviculare*, *P. viviparum* 3, *Silene latifolia* 5, *Stellaria graminea*, *Sedum telephium*, *Oxalis acetosella* 1, *Lychnis flos cuculi*, *Spergula arvensis*, *Cerastium semidecandrum*, *Prunus spinosa* 1, 5, *Sorbus aucuparia*, *Pyrus malus* 5, *Potentilla reptans* 5, *P. norvegica*, *Geum urbanum*, 3, 5 *G. rivale* 1, 4, 5, *Tilia cordata*, *Thalictrum flavum* 5, *Th. minus*, *Lamium purpureum*, *L. amplexicaule*, *Galeopsis tetrahit*, *Capsella bursa pastoris*, *Erysimum cheiranthoides*, *Crambe maritima*, *Geranium pratense*, *Genista tinctoria*, *Orobus vernus*, *Lathyrus tuberosus*, *L. pratensis*, *L. palustris*, *Vicia dumetorum*, *V. silvatica*, *V. sepium*, *V. cracca*, *Ervum tetraspermum*, *E. hirsutum*, *Astragalus glycyphyllus*, *Melilotus officinalis*, *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Lotus corniculatus*, *Achillea millefolium*, *A. ptarmica*, *Centaurea jacea*, *Calendula arvensis* 2, 4, *Carex gracilis* 1, 2, 3, 5, *Betula alba* 5, *Alnus incana*, *Quercus robur*, *Fagus silvatica*, *Juniperus communis* 1, 5, *Atriplex patulum*, *Acer platanoides*, *Equisetum heleocharis* 4, 5, *Cystopteris fragile* 1, *Hippophaë rhamnoides* 1, 5, *Sinapis arvensis*, *Humulus lupulus*.

Кроме того, ряд растений поедается крупным рогатым скотом, козами, овцами и лошадьми, поедаемость же их свиньями Линнеем не изучена:

Veronica longifolia, *V. scutellata*, *V. verna*, *Nardus stricta* 1, *Agrostis canina*, *Catabrosa aquatica*, *Molinia coerulea*, *Melica nutans*, *Poa alpina*, *Briza media*, *Dactylis glomerata*, *Sesleria coerulea*, *Festuca ovina*, *F. rubra*, *Glyceria fluitans*, *Bromus arvensis*, *B. tectorum*, *Brachypodium pinnatum*, *Lolium perenne*, *Succisa praemorsa*, *Galium uliginosum*, *Plantago maritima*, *Sanguisorba officinalis*, *Cuscuta europaea* 2, *Polemonium coeruleum*, *Pimpinella saxifraga*, *Juncus lamprocarpus*, *J. compressus*, *J. bufonius*, *Trientalis europaea* 1, *Adoxa moschatellina*, *Agrostemma githago*, *Melandrium silvestre*, *Potentilla rupestris*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Melampyrum cristatum*, *M. arvense*, *M. nemorosum*, *M. silvaticum*, *Rhinanthus crista galli*, *Anthyllis vulneraria*, *Lathyrus silvestris*, *Trifolium hybridum*, *T. montanum*, *T. fragiferum*, *T. agrarium*, *T. procumbens*, *Medicago falcata*, *M. lupulina*, *Inula salicina*, *Anthemis arvensis*, *Viola palustris*, *Carex pseudocyperus*, *C. caespitosa*, *C. vesicaria*, *Betula nana*, *Carpinus betulus* 1, *Salix pentandra*, *S. myrtilloides*, *S. caprea*, *S. viminalis*, *S. alba*, *Populus nigra*, *P. alba* 1, *Holcus lanatus*, *Hierochloa odorata*, *Nasturtium amphibium*, *Linum catharticum*,

о 47 растениях, непоедаемых оленями. Позднее этот вопрос был изучен по заданию Линнея его учеником Хагстрэмом (Hagström [10]).

В задачи исследования Хагстрэма входило выяснение растений, хорошо поедаемых оленями летом, пригодных для заготовки их на зиму, когда олени нередко испытывали бескормицу в результате гололедицы.

Сама постановка вопроса показывает, насколько Линней интересовался прикладным значением работ, проводимых им и его учениками.

Хагстрэм в своей работе отмечает следующие растения, хорошо поедаемые летом оленями: Иван-чай (*Chamaenerium angustifolium*) — поедаются листья и цветы; по указаниям местных жителей при кормлении Иван-чаем олени дают молоко лучшего качества. Местное население, учитывая способность Иван-чая пышно разростаться на гарях, часто выжигало леса для получения пастбищ; герань лесная (*Geranium silvaticum*) — поедаются только листья, цветы и стебли не поедаются; вахта (*Menyanthes trifoliata*), сабельник (*Comarum palustre*); золотая розга (*Solidago virga aurea*), манжетка (*Alchemilla vulgaris*), щавель (*Rumex acetosa*), осот (*Sonchus alpinus*), марьянник (*Melampyrum cristatum*), луговик извилистый (*Deschampsia flexuosa*) — поедаются лишь нежные листья, листья березы (*Betula alba*), листья ивы (*Salix caprea*), дерен шведский (*Cornus suecica*) — голодные олени хорошо поедают листья и цветы, морошка (*Rubus chamaemorus*). Кроме того, по словам местных жителей, поедаются: дудник (*Angelica silvestris*) — листья и цветы, татарник разнолистный (*Cirsium heterophyllum*) — листья, и перловник (*Melica nutans*) — листья.

Тот же автор (Hagström [8]) провел специальную работу по выяснению наиболее пригодных растений для кормления тетеревов.

В работах Линнея есть указания, что семена карликовой березки (*Betula nana*) являются лучшим кормом для белой куропатки, что гуси хорошо поедают семена манника плавающего (*Glyceria fluitans*) и т. д.

Ряд данных о птичьих кормах имеется в работе Бильке (Bielke [3]), посвященной гречихам. Среди местных гречих он особенно отмечает птичью гречу (*Polygonum aviculare*), которая является лучшим (как по вкусу, так и по питательности) кормом для всех видов скота и для домашней птицы. Ряд работ учеников и последователей Линнея (Hagström [9], Bielke [5], Behersten [1] и др.) посвящены ядовитым растениям, и растениям, придающим неприятный вкус молоку и мясу.[1]

Работы по вопросу введения кормовых растений в культуру

Линней в своих работах неоднократно отмечает растения, которые целесообразно ввести в культуру. Из кормовых растений наиболее подробно в специальной статье [29] им освещен вопрос введения в культуру шведской (желтой) люцерны (*Medicago falcata*).[2]

Путешествуя в 1841 г. по Готланду, Линней обратил внимание на пышное развитие шведской люцерны среди плохо развитой травянистой растительности. Учитывая то, что она является прекрасным кормом для крупного рогатого скота, и ее способность давать большие урожаи на почвах, на которых другие травы растут плохо, Линней горячо рекомендовал сельским хозяевам собрать ее семена и ввести в культуру на лугах. По его наблюдениям эта люцерна в условиях Швеции недолговечна (4—6 лет), причем семена ее созревают поздно. Поэтому она имеет малое распространение на регулярно выкашиваемых лугах, так как не успевает осеме-

[1] Из других работ следует упомянуть работы Хагстрэма и Биркандера по изучению медоносных растений. В работе Биркандера (Bierkander [6]), включающей в себе данные Хагстрэма, охарактеризовано (по трехбалльной шкале) в отношении медоносности 407 растений. Линней дал очень высокую оценку работе Хагстрэма о медоносах. В письме к автору от 28 X 1768 г. он писал, что прочел его работу 8 раз и считает, что она доставит ему бессмертие (цит. по Hjelt'у [11]). Эти работы по медоносным растениям, повидимому, представляют ценность и для исследователей медоносной флоры нашего Союза.

[2] Помимо цитированной выше статьи, опубликованной на шведском и немецком языках, вопрос о введении шведской люцерны в культуру Линней разбирает в своих сочинениях, посвященных описанию путешествий по Готланду и Эланду [30] и по западному Готланду [31].

ниться. Учитывая это, Линней предлагает следующую систему посева люцерны на лугах и их использования. Собрав осенью семена и сохранив их зимой в не слишком теплом месте, весной следует высеять их на лугу (не вытирая их из бобиков), заделав затем бороной или граблями. Первые годы луг, на котором высеяна люцерна, можно косить два раза в лето, а на третий год следует косить один раз, поздно, когда люцерна осеменится. В этот год с весны на лугу можно пасти скот. Такая система может обеспечить, по Линнею, естественное возобновление люцерны и ее сохранение в травостое луга на долгие годы. Таким образом, Линней здесь рекомендует введение оборотов сенокоса, мероприятие, которое выдвигается за последнее время у нас как мера рационализации использования сенокосов рядом исследователей. Обосновывая важность введения в культуру шведской люцерны, Линней, указывает, что привозная (из Франции) синяя люцерна (*Medicago sativa*), а также и другие привозные кормовые травы дают в Швеции, благодаря неприспособленности к более суровому климату, плохие результаты.

Своей небольшой работе о люцерне Линней придавал весьма большое значение. В введении к ней он пишет (1742), что он никогда еще не представлял более полезной работы и далее в «Путешествии по Эланду и Готланду» [30] (стр. 261), заканчивая свои соображения о введении в культуру люцерны, он пишет: «я настолько высоко оцениваю эти замечания, что считаю их достаточными для оплаты всех издержек путешествия по Готланду».

Во время путешествия по западному Готланду (1746) Линней обратил внимание на другое растение — на водяной манник (*Glyceria aquatica*), который, по его мнению, является одним из крупнейших поедаемых скотом злаков. Судя по сообщениям местных жителей, манник дает хорошо поедаемый крупным рогатым скотом и лошадьми корм. Учитывая это, а также его высокую урожайность и способность расти на сырых местах, Линней рекомендовал сбор семян манника и высев их на малопроизводительных заболоченных местах вдоль речек и ручьев. Своим наблюдениям о водяном маннике Линней также придавал большое значение и считал, что они окупают стоимость его путешествия по западному Готланду. Интересно, что призыв Линнея нашел отклик и в 1757 г. в трудах шведской Академии наук была опубликована работа Осбека (Osbek [31]), в которой сообщались результаты опыта введения манника водяного в культуру. Посев семян не дал результатов (автор объясняет это тем, что семена были неспелые), при посадке корневищами манник пышно разрастался и давал большой урожай.

Помимо указанных выше кормовых растений нами встречена у Линнея [30] рекомендация посева на лугах лугового лисохвоста (*Alopecurus pratensis*).

Из работ учеников Линнея по этому вопросу следует отметить работу П. Кальма (Kalm [17]). Кальм был связан в своей работе с землевладельцем Бильке (Bielke), который интересовался вопросами улучшения сельского хозяйства и проводил разнообразные опыты в своем имении близ Упсалы. Бильке много путешествовал не только по Швеции, но и по России и собрал там семена многих растений, которые, по его мнению, целесообразно ввести в культуру. Им был заложен в своем имении питомник трав, наблюдение над которым было получено Кальму.[1]

Полного описания этого питомника не было сделано, опубликована лишь статья Кальма [17], в которой он излагает свои наблюдения над произраставшими в питомнике растениями, ценными в техническом или кормовом отношении, и рекомендует их ввести в культуру. В числе двадцати им описано 13 кормовых растений. При описании отмечаются рост, кустистость, облиственность, кормовая ценность, способность весной рано трогаться в рост, способность давать укос в год посева, способность давать два укоса, т. е. важнейшие свойства кормовых рас-

[1] По указанию Бернгарда (Bernhard [21]) Бильке в своем имении проводил специальные сравнительные опыты по кормовой оценке растений. В этих целях он кормил отдельными растениями коров в течение определенного срока, исследуя при этом качество молока и масла. Бернгард в указанном выше сочинении, которое, повидимому, является первым сводным руководством по культуре лугов, отмечает ценность работ Бильке на ряду с работами Линнея и Кальма. Бильке опубликовал в трудах шведской Академии наук несколько работ по прикладной оценке ряда растений [3, 4, 5].

тений. Кальм впервые (Пайпер [35], стр. 216) дает хозяйственное описание и рекомендует ввести в культуру французский райграс (*Avena elatior*). Он многолетен, очень сильно кустится (до 100 стеблей в кусте), более олиствен, нежели другие злаки. В год посева дает укос. С весны рано трогается в рост и дает несколько укосов в год. Прекрасно поедается скотом.

Также впервые (Пайпер [35], стр. 229) он рекомендует ввести в культуру овсяницу луговую (*Festuca pratensis*), урожайный, хорошо олиственный, хорошо поедаемый скотом злак. В год посева укос получить трудно.

Из других растений Кальм описывает вейник лесной (*Calamagrostis arundinacea*), пригодный для введения в культуру на облесенных местах. Ценен тем, что рано трогается в рост с весны, а поздней осенью остается в зеленом состоянии, давая хороший ранне-весенний и поздне-осенний пастбищный корм. Особенно хорошо поедается лошадьми. В год посева не дает укоса.

Помимо указанных видов Кальм описывает и рекомендует ввести в культуру ряд растений (овсяницу, пырей, многолетние вики, эспарцет, копеечник, два вида борщевика и др.). [1]

Работа Кальма знаменует собой начало более обстоятельного изучения кормовых растений на питомниках. Эти работы впоследствии были широко поставлены вне Швеции, главным образом, в Англии (Синклер и др.) и дали много ценного для культуры кормовых трав. Дальнейшая судьба питомника Бильке не известна.

Кальм вскоре после опубликования указанной выше статьи выбыл в длительное путешествие в Северную Америку, и наблюдения над питомником повидимому прекратились.

На этом заканчиваем обзор деятельности Линнея и его учеников в области изучения кормовых растений. Как видно из изложенного выше, ими проведены весьма большие работы по кормовой оценке большей части флоры Швеции, выявлен ряд растений, представляющих ценность для введения в культуру, было совершено ряд путешествий за пределы Швеции, в задачи которых входило сбор семян растений, пригодных для введения в культуру, в том числе кормовых,[2] и наконец ряд растений был изучен экспериментально в питомнике в отношении основных свойств, определяющих ценность их для использования на сенокосах и пастбищах. Все эти работы проведены весьма обстоятельно и несомненно оказали значительное влияние на дальнейшее развитие науки о кормовых растениях.

Институт кормов
Москва.

Литература

[1] Behersten J. Bericht von der Wurzel des Wassermarks. D. K. Schwedisch. Akad. Wiss. Abhandl. aus Naturlehre, Haushaltungskunst und Mechanik aus d. Jahr 1750, Bd. 12, Hamburg u. Leipzig, 1754. — [2] Bernhard J. C. Vollständige Abhandlung vom Wiesenbau. Frankfurt u. Leipzig, 1763. — [3] Bielke E. C. Beschreibung verschiedener Arten von Buchweizen besonders des siberischen. K. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 12, 1750, Hamburg u. Leipzig, 1754. — [4] Bielke E. C. Beschreibung des siberischen Erbsenbaumes. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., 1750, Bd. 12, Hamburg u. Leipzig, 1754. — [5] Bielke E. C. Anmerkungen über vorgehenden Aufsatz. . . . Schw Akad. Wiss. Abhandl., 1750, Bd. 12, 1754. — [6] Bierkander E. Bienen Flora oder in natürlichen Ordnung abgesatzte Untersuchung, von welchen Bäumen und Kräutern die Bienen Honig. . . und Wachs holen. K. Schw. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 36. Hamburg u. Leipzig, 1780. — [7] Gadd P. A. Anmerkung über die *Cicuta* und Vorschlag dieses giftige Gewächs von Wiesen und Weiden auszurotten. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 36. 1780. — [8] Hagström J. O. Versuch Birkhähne mit allerbei Gewächsen und Laube füttern. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 14, 1755. — [9] Hagström J. O. Nachricht von den Pflanzen, die, wenn sie vom Viehe gefressen werden, seinem Fleische und seiner Milch einen widrigen Geschmack geben. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 12, 1754. — [10] Hagström J. O. Versuch von den Gewächsen und Gräsern, welche die Rennthiere im Sommer auf den Gebiergen fressen. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 12, 1754. — [11] Hjelt O. E. A. Carl von Linné als Arzt und medi-

[1] Расшифровать, к каким видам относятся эти описания Кальма, нам не удалось.

[2] Помимо путешествий Бильке по России следует отметить путешествие Кальма по Северной Америке [19], в число задач которого входило также собрать семена кормовых и иных полезных растений.

zinischer Schriftsteller. Carl von Linné als Naturforscher und Arzt, Jena, 1909. — [12] Hagström P. Von Pflanzung der Sembden in Seen zum Futter für das Vieh. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 14, 1755. — [13] Holmberger P. Die Gewächse, welche von Schweinen genossen oder verzehrt werden. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 38, 1782. — [14] Hulth J. M. Bibliographia Linnaeana. Upsala, 1907. — [15] Junk W. Carl v. Linné und seine Bedeutung für die Bibliographie. Berlin, 1907. — [16] Kalm P. Abhandlung von Bestellung der Wiesen. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 7, 1752. — [17] Kalm P. Abhandlungen von dem Nutzen einiger besondern Gewächse, zur Verbesserung der Landwirtschaft. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 9, 1753. — [18] Kalm P. Erfahrungen und Anmerkung aus der Naturgeschichte und Wirtschaft in Norwegen. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 10, 1748. — [19] Kalm P. Reise nach dem nördlichen America. Leipzig, 1754. — [20] Комаров В. Л. Жизнь и труды Карла Линнея: Берлин, 1923. — [21] Lindman C. A. M. Carl von Linné als botanischer Forscher und Schriftsteller. Carl von Linné als Naturforscher und Arzt. Jena, 1909. — [22] Linnaei Caroli. Flora suecica. Lugdum Batavorum, 1745. — [23] Linnaeo Carolo. Flora oeconomica. Amoenitates academicae, vol. 1, 1749. — [24] Linné Carl. Verzeichnis der oeconomischen Pflanzen. Auserlesene Abhandlungen aus Naturgeschichte, Bd. 1, Leipzig, 1776 (немецкий перевод Flora oeconomica). — [25] Linné Caroli. Pan suecus. Amoenitates academicae, vol. 2, 1751. — [26] Linné Carl. Von Futterung des Viehes in Schweden. Auserlesene Abhandlungen aus Naturgeschichte, Bd. 3, Leipzig, 1778 (немецкий перевод «Pan suecus»). — [27] Linné Carl. Schwedischer Pan, oder Abhandlung über die Futterung der einheimischen Thiere in Schweden. Wien, 1785. — [28] Linné Caroli. «Pan suecus» emendatus et auctus auctore Petro Gustavo Tengmalm. Amoenitates academicae, vol. X, 1790. — [29] Linnäus C. Schwedischer Heusamen. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. IV, 1751. — [30] Linné Carl. Reisen durch Oeland und Gothland. Halle, 1764. — [31] Linné Carl. Reisen durch Westgothland. Halle, 1765. — [32] Linnai C. Versuche einer Natur, Kunst und Oeconomie von einigen schwedischen Provinzien nach einiger Untersuchung. Leipzig u. Stockholm, 1756. — [33] Miscellaneous tracts relating to natural history, husbandary and physik, translated from the latin with notes by B. Stillingsfleet. London, 1759—1791. — [34] Osbeck P. Nachricht von Pflanzung der Kassewie. Schwed. Akad. Wiss. Abhandl., Bd. 19, 1759. — [35] Пайпер Ч. Многолетние кормовые травы и их культура. Москва, 1930.

ОБЗОРЫ

В. В. ФИНН

Спермии-клетки у покрытосеменных растений

С 27 рисунками

Киев. Государственный университет

(Получено 17 I 1940)

В литературе нет такой работы, которая показывала бы достаточно полно, у каких представителей покрытосеменных растений наблюдались спермии в виде полных клеток.

Составление такой сводки является весьма желательным, ибо еще до настоящего времени некоторые ботаники полагают, что мужские гаметы покрытосеменных растений обычно представляют собой образования, лишенные собственной плазмы, так называемые «мужские половые ядра» или «генеративные ядра», как их часто неправильно называют в учебниках ботаники и даже в специальных работах, посвященных эмбриологии и цитологии растений.[1]

Между тем в настоящее время уже констатировано наличие спермиев-клеток у представителей многих семейств, стоящих далеко друг от друга в системе *Angiospermae*.

Дать такой обзор, на основании данных многолетней работы нашей лаборатории и сильно разросшейся в последнее время литературы, и является задачей этой статьи.

Ниже приводится список видов, у которых наблюдались спермии-клетки. В нем растения расположены согласно системе Энглера (Engler—Gilg [20]).

Список растений, у которых наблюдались спермии-клетки

HELOBIAE

Potamogetonaceae

У *Potamogeton crispus* наблюдались в пыльцевом зерне серповидные спермии-клетки, которые оставались более или менее связанными между собою [Гупта (Gupta [55], стр. 55, 60, 62, рис. 15)]. Еще раньше подобные же спермии, повидимому, наблюдались у *Ruppia* [Мурбек (Murbeck [90]), Гревс (Graves [46])] и *Potamogeton foliosus* [Виганд (Wiegand [142])]. (См. об этом также в работе С. Г. Навашина и В. В. Финна [96]).

Najadaceae

В пыльце *Najas major* имеются спермии-клетки согласно данным Гиньяра (Guignard [49, 52]), которые подтверждены и нашими наблюдениями (неопубликованные данные).

---

[1] Как было мною уже указано раньше, авторы часто не придерживаются научной терминологии и употребляют один и тот же термин для различных образований (об этом подробнее см. Фінн [30]).

Alismataceae

Открыты спермии-клетки в пыльце следующих видов: *Sagittaria sagittifolia* [Йори (Johri [60], стр. 341, рис. 1)], *Sagittaria guayanensis* (Йори [61], стр. 36, рис. 11), *Sagittaria latifolia* (Йори [61], стр. 45, рис. 52), *Alisma plantago* (Йори [62], стр. 136), *Alisma plantago-aquatica* (Йори [62], стр. 131), *Limnophyton obtusifolium* [Нарасимха (Narasimha Murthy [91])]; цитируется по Йори ([61], стр. 36), см. также Йори ([59], стр. 54, рис. 40).

Следует еще отметить, что Йори ([62], стр. 134, рис. 22) констатировал в одном зародышевом мешке *Sagittaria graminea*, в который проникли две пыльцевые трубки, наличие ясно выраженного гиалинового цитоплазматического «футляра» вокруг излишних мужских половых ядер. В данном случае, очевидно, наблюдались спермии-клетки.

Butomaceae

Герриг (Herrig [56], стр. 450—453, рис. 1—2) видел в искусственно выращенных, а затем фиксированных и окрашенных пыльцевых трубках *Butomus umbellatus* спермии-клетки эллиптической или овальной формы.

Йори ([63], стр. 145, рис. 15, 62, стр. 153—154, рис. 66, 67 и 68) проследил у *Butomopsis lanceolata* историю развития спермиев-клеток в пыльцевых зернах и установил, что они не теряют своей индивидуальности вплоть до проникновения пыльцевой трубки в зародышевый мешок. Автор оттеняет, что ко времени излияния содержимого пыльцевой трубки в зародышевый мешок мужские гаметы являются клетками, но ему не удалось наблюдать проникновения мужской цитоплазмы в яйцеклетку.

Hydrocharitaceae

У *Helodea canadensis* Уайли (Wylie [152], стр. 10, рис. 63—66, стр. 15, рис. 70 и 74) наблюдал хорошо сформированные спермии-клетки как в пыльцевых зернах, так и в пыльцевых трубках, которые после образования оставались связанными своими удлиненными концами.

Тот же автор ([153], стр. 194—198, рис. 1—6,9—11, 12—13) показал, что и у *Vallišneria spiralis* образуются в пыльцевых зернах отчетливые спермии-клетки, которые сохраняют свою индивидуальность не только в пыльцевых трубках, но и в зародышевых мешках, где неоднократно наблюдалась одна из мужских клеток в непосредственном контакте с яйцеклеткой. И здесь спермии-клетки соединены своими концами до самого вхождения в зародышевой мешок.

GLUMIFLORAE

Gramineae

В работе Элфинга (Elfving [18]) имеются рисунки, которые наводят на мысль, что уже этот исследователь наблюдал спермии-клетки в пыльцевых зернах *Andropogon campanus* (стр. 15, рис. 56, 57, 60) и *Bromus erectus* (стр. 16, рис. 66—69).

Данные о наличии мужских клеток у *Secale cereale* и *Triticum vulgare* мы находим у Голинского (Golinski [43], стр. 11—12, рис. 10—13).

У *Zea Mays* наблюдались спермии-клетки в пыльце и в пыльцевой трубке, после ее проникновения в зародышевый мешок, которые имели полулунную форму и резко отграниченное от плазмы ядро [Уэзеруэкс (Weatherwax [136], стр. 78, рис. 15 и 16)].

В последнее время Модилевский и Бейлис ([87], стр. 17, рис. 1 в тексте) констатировали наличие спермиев-клеток в зрелых пыльцевых зернах пшеницы (сорт *Lutescens* 062), плазма которых резко отличалась от плазмы пыльцевого зерна (см. об этом еще у Модилевского і Бейліс [88]), а в нашей лаборатории Л. Д. Зафийовская открыла спермии-клетки у *Secale cereale*, *Zea Mays* и *Dactylis glomerata* (работа подготовляется к печати).

Cyperaceae

У представителей сем. *Cyperaceae* спермии-клетки обнаружены в пыльцевых зернах *Carex aquatilis* (Стойт, Stout [127], стр. 128, рис. 36), цитировано по Пеху (Piech [101], стр. 618) и нескольких представителей рода *Scirpus*: *S. paluster* (Piech [101], стр. 617—618, рис. 37 и 38; Piech [102], стр. 28—34), *S. uniglumis* (Пех [102], стр. 31—32, 36, рис. 5 на табл. 3) и *S. lacustris*, (Кострюкова, Kostrioukoff [72], стр. 13, рис. 8 и 9).

SPATHIFLORAE

Araceae

Констатированы спермии-клетки в пыльцевых зернах *Arum maculatum* (Шнарф, Schnarf [121], стр. 458).

FARINOSAE

Xyridaceae

В пыльцевых зернах *Xyris indica* спермии-клетки обнаружены Вайнциэр (Weinzieher [138], цитируется по Шнарфу [120], стр. 262).

Eriocaulaceae

В пыльцевых зернах *Eriocaulon septangulare* спермии-клетки открыты Смис (Smith [126], стр. 282, рис. 7).

LILIIFLORAE

Liliaceae

Melanthioideae. Вульф (Wulff [147], стр. 90) наблюдал спермии-клетки в пыльцевых трубках *Narthecium ossifragum*.

Asphodeloideae. Транковский (Trankowsky [131], стр. 16, рис. 31) констатировал наличие спермиев-клеток в искусственно выращенных пыльцевых трубках *Hemerocallis flava*, где их также наблюдал и Вульф ([145], стр. 34).

Allioideae. У *Agapanthus praecox*, как и у других изученных К. Ю. Кострюковой [75] in vivo видов лилиецветных, образуются мужские гаметы в виде полных клеток.

Хотя нет прямых указаний на существование спермиев-клеток у *Gagea lutea*, но мнение Немеца (Němec [98], стр. 3), цитируется по Дальгрену (Dahlgren [17], стр. 180) о возможности участия мужской плазмы в оплодотворении яйцеклетки у этого вида предполагает существование здесь мужских половых клеток.

Следует еще упомянуть, что Крупко (Krupko [79], стр. 83—86, рис. 9) наблюдал хондриом и пластиды в генеративной клетке *Gagea lutea*.

Lilioideae. Много работ по интересующему нас вопросу посвящено роду *Lilium*, среди которых особенное значение имеют отчасти только еще опубликованные исследования К. Ю. Кострюковой [73, 75, 76], произведенные на живом, неокрашенном материале. Этому автору удалось не только показать с максимальной ясностью, что у девяти видов *Lilium*, как и у других исследованных ею лилейных, во всех случаях образуются полные, многоплазменные клетки, но и изучить их тончайшее цитологическое строение.

Таким образом, окончательно решен вопрос о строении мужских гамет у представителей рода *Lilium*, остававшийся долго спорным.

Кострюкова также показала, что у видов *Lilium* структуры в теле генеративной клетки, считавшиеся раньше остатками блефаропластов (С. Г. Навашин [85]), представляют собой образования, имеющие характерное строение, так называемого «сетчатого аппарата Гольджи».

Спермии-клетки наблюдались в пыльцевых трубках следующих видов *Lilium*: *L. auratum* (Уэлсфорд, Welsford [139], стр. 267—268, рис. 26—27, 30—32); Д. Купер,

(D. Cooper [10], стр. 176), *L. candidum* (Герриг [1] [57], стр. 411, рис. 6); Вульф ([145], стр. 31); Кострюкова [75], *L. concolor* (Кострюкова [75, 76]), *L. dahuricum* (Кострюкова [75]), *L. longiflorum* (Кострюкова [75]), *L. martagon* (Гиньяр [48]; Сарджент, Sargant [117], стр. 213; Уэлсфорд [139], стр. 268, рис. 28; Вульф [145], стр. 29; Кострюкова [73], стр. 447—450, на живом, неокрашенном материале, как это видно на рис. 3), *L. monadelphum* (Кострюкова [75]), *L. philippinense* (Купер [10], стр. 176, 177; Кострюкова [75]; Андерсон (Anderson [2], стр. 762, рис. 9 и 10), *L. regale*

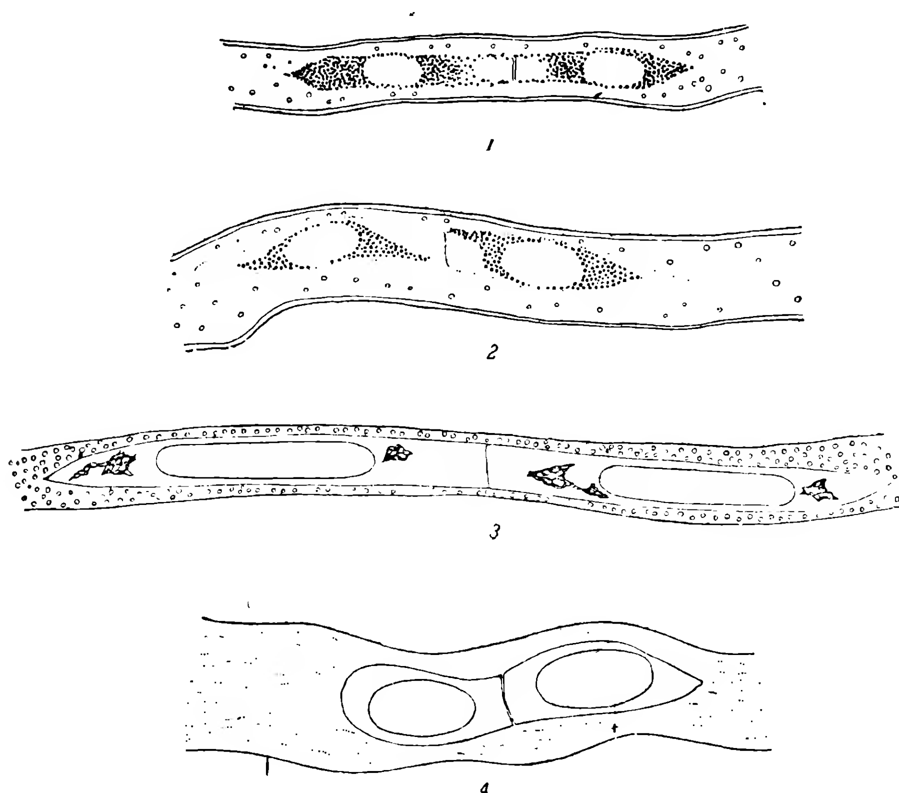


Рис. 1 и 2. *Clivia miniata*. Спермии-клетки в пыльцевой трубке. Видна клеточная пластинка. (По Кострюковой и Чернояpову [77]).
Fig. 1 und 2. *Clivia miniata*. Spermazellen im Pollenschlauch. Die Zellplatte ist sichtbar. (Nach Kostriukova und Tschernoyarow [77]).

Рис. 3. *Lilium martagon*. Спермии-клетки в пыльцевой трубке. (По Кострюковой [73]).
Fig. 3. *Lilium martagon*. Spermazellen im Pollenschlauch. (Nach Kostriukova [73]).

Рис. 4. *Convallaria majalis*. Спермии-клетки в пыльцевой трубке. (По Кострюковой [75]).
Fig. 4. *Convallaria majalis*. Spermazellen im Pollenschlauch. (Nach Kostriukova [75]).

(Купер [10], стр. 170—172, 176—177, рис. 8, 9, 19; Кострюкова [75]; Андерсон [2], стр. 762—764, рис. 3, 6, 7, 11), *L. tenuifolium* (Кострюкова [75, 76]), *L. tigrinum* (Андерсон [2], стр. 762—764, рис. 8).

Следует еще отметить, что Купер ([10], стр. 171, рис. 9) наблюдал у *Lilium regale* мужскую гамету в виде полной клетки в момент ее проникновения из пыльцевой трубки в зародышевый мешок, как это видно на его рис. 9, а Андерсон ([2], рис. на стр. 762) установил наличие митохондрий в мужских клетках исследованных им видов лилии (см. выше).

[1] Герриг только в редких случаях наблюдал здесь спермии-клетки, что объясняется недостатками его методики исследования.

Гиньяр [51] видел спермии-клетки в пыльцевых трубках *Tulipa Celsiana*, *T. Gesneriana* и *T. silvestris*, а Бочанцева ([7], стр. 332—333, рис. 13 и 14) в пыльцевых трубках *Tulipa Kolpakovskiana*, *T. Tubergeniana* и других видов тюльпана.

Согласно любезному сообщению К. Ю. Кострюковой спермии-клетки наблюдались ею также и у *Tulipa Gesneriana* на живом, неокрашенном материале (неопубликованные данные).

Кроме того, существование спермиев-клеток установлено еще у *Scilla* non scripta (Гиньяр [50]), цитируется по Шнарфу ([120], стр. 238), *S. bifolia* (Руденко [110], стр. 12; Вульф [145], стр. 26—27), *S. amoena* (Вульф [145], стр. 26—27).

Asparagoideae. По данным Кострюковой [75] деление генеративной клетки приводит к образованию в пыльцевой трубке хорошо сформированных спермиев-клеток у *Majanthemum bifolium*, *Polygonatum multiflorum* и *Convallaria majalis*, как это видно на рис. 4.

Amaryllidaceae

Вуйицкий (Woycicki [144]) наблюдал in vivo в пыльцевых трубках *Haemanthus Katharinae* спермии-клетки, пользуясь прижизненной окраской, а Кострюкова [75] — без окраски у *Haemanthus albiflos*.

Вульф ([145], стр. 25) установил у *Clivia nobilis* существование спермиев-клеток при исследовании этого вида in vivo с окраской нейтральрот. То же самое констатировано Кострюковой и Черняровым [77] у *Clivia miniata*, но без всякого окрашивания, как это видно на рис. 1 и 2.

Хотя Транковский ([131], стр. 12) полагает, что у *Galanthus nivālis* мужские гаметы бесплазменные, но приводимые им же факты, а также рис. 25 на стр. 13, позволяют предполагать, что и здесь на его препаратах имелись спермии в виде полных клеток.

Спермии-клетки наблюдались еще в пыльцевых трубках у следующих видов: *Sprekelia formosissima* (Вульф [145], стр. 26), *Zephyranthes carinata* (Кострюкова [75]), *Zephyranthes Atamasco* (новейшие, еще неопубликованные данные К. Ю. Кострюковой), *Crinum Hildebrandtii* (Кострюкова [74, 75]), *Hymenocallis americana* (Кострюкова [75]), *Eucharis amazonica* (Вульф [145], стр. 26), *Narcissus poëticus* (Кострюкова и Бенецкая [78]), *Hippeastrum vittatum* (Суита, Suita [129]), *Hippeastrum aulicum* и *Hippeastrum psittacinum* (Кострюкова [75]).

Кроме того, Суита [129] наблюдал стадию, близкую к образованию мужских клеток у *Crinum latifolium*.

Следует особенно отметить, что мужской гаметофит всех видов лилиецветных, исследованных К. Ю. Кострюковой, изучался на живом, неокрашенном материале.

Iridaceae

Хотя в работе Руланда и Ветцеля (Ruhland u. Wetzel [111], стр. 11) нет прямых указаний на существование спермиев-клеток у *Crocus vernus*, все же на основании данных этих авторов можно заключить, что они таковые наблюдали в пыльцевых трубках этого вида (см. об этом также у Шнарфа [120], стр. 253).

В нашей лаборатории Л. Д. Зафийовская наблюдала на живом материале несомненные спермии-клетки у нескольких видов *Iris* и *Gladiolus*: *Iris germanica*, *I. graminea*, *I. Kaempferi*, *I. pseudacorus*, *I. sibirica*, *Gladiolus americana* и *G. gandavensis* (работа еще не закончена).

Стадию перед самым образованием спирмиев-клеток, очевидно, имела на своих препаратах и Соуйер (Sawyer [118], стр. 162, рис. 15) у *Iris versicolor*. Что же касается изображенного ею на рис. 16 выскальзывания мужских ядер из цитоплазмы вполне сохранившейся генеративной клетки, то я полагаю, что этот рисунок сделан с препарата, где ядра спермиев были выдавлены из последней, чем и объясняется их «выхождение» из плазмы генеративной клетки.

SCITAMINEAE

Musaceae

Установлено наличие отчетливо отграниченных спермиев-клеток в пыльце одного плодущего культурного банана (Уайт, White [141]), цитировано по Шнарфу ([120], стр. 270).

Zingiberaceae

Мэдж (Madge [82], стр. 174—175, рис. 15) описала заложение клеточной пластинки во время деления генеративной клетки в пыльцевой трубке *Hedychium Gardnerianum*, вслед за которым образуются две мужские клетки. Это исследование проведено на фиксированном материале.

MICROSPERMAE

Orchidaceae

Модилевский ([85], стр. 47) вполне определенно указывает, что у *Neottia nidus avis* в телофазе деления ядра генеративной клетки, происходящего в пыльцевой трубке, появляется клеточная пластинка, что влечет за собой образование двух спермиев-клеток.

PIPERALES

Piperaceae

В работе Джонсона (Johnson [58]) имеются косвенные данные, указывающие на наличие плазмы в теле спермия *Peperomia pellucida* [цитировано по Тишлеру (Tischler [130], стр. 485)].

JUGLANDALES

Juglandaceae

У *Juglans nigra* и *J. regia* мужские половые ядра окружены генеративной плазмой не только в пыльцевой трубке, но и в зародышевом мешке, где эта плазма резко отграничена от окружающего содержимого. В зародышевом мешке особенно долго сохраняется плазма спермиев вокруг излишних мужских половых ядер, которые здесь иногда наблюдаются в связи с проникновением в зародышевый мешок нескольких пыльцевых трубок (Навашин [92, 93, 94]; Навашин и Финн [96], стр. 25—33, рис. 22, 23, 24, 25, 28, 33, 37, 39, табл. III; см. также Nawaschin u. Finn [97]).

URTICALES

Ulmaceae

Точно установлено, что в пыльцевых зернах *Ulmus americana* образуются отчетливые мужские клетки чечевицеобразной формы, которые некоторое время связаны друг с другом своими утонченными концами (Шэтёк, Shattuck [125], стр. 213, рис. 13; см. также Навашин и Финн [96], рис. 43, 44 и 45 на табл. 4). Вышеуказанному исследователю не удалось видеть у этого вида индивидуализированные спермии-клетки в пыльцевых трубках, но он, повидимому, наблюдал их в зародышевом мешке в момент оплодотворения.

Лагерберг (Lagerberg [80]) констатировал наличие ясно отграниченных спермиев-клеток в пыльце и пыльцевых трубках *Ulmus scabra* (*U. montana*).

CENTROSPERMAE

Chenopodiaceae

Фаворский ([21], стр. 3, рис. 9 и 10) видел спермии-клетки в пыльце *Beta vulgaris v. saccharifera*, а Г. Купер ([12], стр. 169—178) проследил историю их развития в пыльце *Kochia trichophylla* (рис. 12—18), *Kochia scoparia*, *Chenopodium hybridum*, *Chenopodium album* (рис. 35—37), *Atriplex patula* var. *hastata* (рис. 40), *Salsola kc*

(рис. 42). По данным Купера при образовании спермиев имеет место заложение клеточной пластинки; наибольшей же величины спермии достигают у *Kochia*.

Хотя Тушнякова (Tuschnjakowa [135], стр. 435) и не называет спермии *Spinacia oleracea* клетками, но таковые вполне отчетливо изображены на ее рисунке 20а (см. также Г. Купер [12], стр. 169).

Повидимому, и Биллингс (Billings [5]) наблюдал спермии-клетки в пыльце *Atriplex hymenelytra*.

Phytolaccaceae

У *Rivina humilis* установлены отчетливые спермии-клетки [(Иоши, Joshi [65]), цитировано по Шнарфу ([121], стр. 452)]; повидимому, их наблюдал и Шнарф [121] в пыльце *Rivina* sp.

Portulacaceae

Д. Купер ([9], стр. 453—459, рис. 17—27) подробно изучил историю развития спермиев-клеток в пыльцевых зернах у *Portulaca oleracea*, а также наблюдал их в пыльцевых трубках при прохождении последних по каналу столбика вплоть до верхушки завязи. И здесь спермии представляют собой полные клетки, ясно отграниченные от содержимого пыльцевой трубки. При образовании спермиев закладывается клеточная пластинка. Они не бывают связаны между собой, а также не имеют хвостообразных придатков.

Caryophyllaceae

В пыльцевых зернах *Melandrium album* (Бреславец, Breslawetz [8], стр. 453, рис. 32) и *Arenaria caespitosa* (Шнарф [121], стр. 453).

Л. Д. Зафийовская [115] подробно проследила историю развития спермиев-клеток в пыльцевых зернах *Cerastium arvense*, *Dianthus polymorphus*, *Lychnis viscaria*, *Saponaria officinalis* и *Vaccaria parviflora*. Автор констатировал здесь наличие хорошо отграниченных спермиев-клеток не только в пыльцевых зернах, но и в пыльцевых трубках (рис. 5 и 6).

См. еще об этом в «Курсе генетики» Гришко и Делоне ([47] стр. 51).

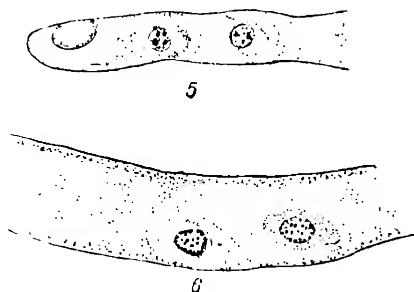


Рис. 5. *Cerastium arvense*. Конец пыльцевой трубки со спермиями-клетками и вегетативным ядром.
Fig. 5. *Cerastium arvense*. Ende des Pollenschlauchs mit Spermazellen und vegetativem Kern.
Рис. 6. *Saponaria officinalis*. Спермии-клетки в пыльцевой трубке.
Fig. 6. *Saponaria officinalis*. Spermazellen im Pollenschlauch.
(Рис. 5—6 по Зафийовской [115]),
(Fig. 5—6 nach Safijovska [115]).

RANALES

Ranunculaceae

Еще в 1898 г. Остервалдер (Osterwalder [99]) обратил внимание на существование спермиев-клеток у *Aconitum napellus*. (Цитировано по работам Вульфа [145], стр. 39; Wulff [148], стр. 455).

Руденко [110] их видел у *Trollius europaeus*.

По данным Чернոярова ([133], стр. 109—122, рис. 1—7, 13—14, 16—18 на табл. II, а также рис. 34 на табл. III) мужские половые ядра у *Myosurus minimus* окружены генеративной плазмой не только в пыльцевом зерне и в пыльцевой трубке, но и в зародышевом мешке, где указанная плазма долго бывает видна вокруг излишних мужских половых ядер, которые здесь иногда наблюдаются [см. также Чернояров (Tschernoyarow [134])].

В нашей лаборатории подобные же картины наблюдались и в пыльцевых трубках у *Ranunculus sceleratus* (неопубликованные данные).

В последнее время О. С. Ясюлевич установила наличие индивидуализированных мужских клеток в искусственно выращенных пыльцевых трубках *Delphinium elatum*, *Ranunculus Sardous*, *Caltha palustris* и *Thalictrum flavum* (по неопубликованным еще данным, полученным в нашей лаборатории).

RHOEADALES

Papaveraceae

У *Chelidonium majus* и *Corydalis cava* (Руденко [[110]]).

Cruciferae

Гиньяр ([[58]], цитируется по Тишлеру [[130]], стр. 485), повидимому, наблюдал спермии-клетки у *Lepidium sativum*.

Горжинский (Gorczynski [[4]], стр. 273) указывает, что зрелая пыльца *Cardamine chenopodiifolia* заключает две веретеновидные половые клетки.

SARRACENIALES

Droseraceae

Транковский ([[132]], стр. 107, рис. 5 и 6) наблюдал спермии-клетки в пыльцевых зернах *Drosera longifolia* и *D. rotundifolia*.

ROSALES

Crassulaceae

Герриг ([[56]], стр. 450—453, рис. 3—6) видел в искусственно выращенных, а затем фиксированных и окрашенных пыльцевых трубках *Echeveria Desmetiana* спермии-клетки продолговато-овальной формы.

Saxifragaceae

Юэль (Juel [[67]], стр. 19, рис. 11 на табл. II и рис. 36, 37, 38, 39, на табл. IV) наблюдал отчетливые мужские клетки в зародышевом мешке *Saxifraga granulata* сейчас же после их проникновения туда, как это видно на его вышеуказанных рисунках (см. об этом также у Дальгрена [[17]] стр. 179).

Пейс (Pace [[100]], стр. 315, рис. 63) также видела у *Parnassia palustris* спермии-клетки, плазма которых имела мелкозернистое строение.

Papilionaceae

Руландом и Ветцелем ([[111]], рис. 3) показано, что у *Lupinus luteus* в пыльцевых трубках образуются мужские клетки, в которых заключены мельчайшие хлоропласты. Судя по рис. 9, названные авторы, повидимому, наблюдали спермии-клетки также и у *Lupinus perennis*.

По данным Поддубной-Арнольди (Poddubnaja-Arnoldi [[105]], стр. 508—509, рис. 3е) в пыльцевых трубках *Pisum sativum* спермии представляют собой полные клетки. Это наблюдение Поддубной-Арнольди подтверждено для того же вида и другими исследователями (Г. Купер [[14]], стр. 587, рис. 13 и Д. Купер [[11]], стр. 125).

GERANIALES

Oxalidaceae

Наблюдались ясно отграниченные спермии-клетки в пыльцевых зернах клейстогамных цветов *Oxalis acetosella* (Горжинский [[44]], стр. 293, рис. 18 и 19, табл. 16).

Linaceae

В пыльце *Linum usitatissimum* (по неопубликованным данным, полученным в лаборатории цитологии растений АН УССР; см. также Бородин [[6]], стр. 264). В последнее время в нашей лаборатории С. Ю. Эпштейн установила наличие спермиев-клеток в пыльце *Linum altaicum*, *L. perenne* и *L. austriacum* (по неопубликованным данным).

SAPINDALES

Staphyleaceae

В литературе имеется указание на то, что у *Staphylea trifoliata* наблюдалось в зародышевом мешке мужское половое ядро, окруженное незначительным количеством более темной цитоплазмы вблизи еще неслившихся полярных ядер [Риддл (Riddle [107], цитировано по Шнарфу [120], стр. 148)]. Возможно, что здесь автор наблюдал спермий в виде полной клетки.

Balsaminaceae

Вульф ([145], стр. 12, 16—20, рис. 1—4) описал последовательные стадии деления генеративной клетки и образование спермиев-клеток в пыльцевой трубке у *Impatiens Holstii*, *I. Sultani* и *I. Petersiana*, а также констатировал наличие спермиев-клеток в пыльцевых зернах *Impatiens parviflora* (Вульф [146], стр. 46). Этот же исследователь со своими сотрудниками (Рагаван, Венкатасубаан и Вульф Raghavan, Venkatasubbaan a. Wulff [106]) проследил историю развития мужских клеток и у *Impatiens Balsamina*.

PARIETALES

Guttiferae

В нашей лаборатории установлено существование спермиев-клеток у *Hypericum perforatum* (неопубликованные данные).

Elatinaceae

У представителей рода *Elatine* обнаружены спермии-клетки Фризендалем (Frisendahl [38], цитировано по Шнарфу [120], стр. 94).

Frankeniaceae

В пыльцевых зернах *Frankenia laevis* констатировано наличие спермии-клеток (Шнарф [121], стр. 453).

Tamaricaceae

Фризендаль [37] наблюдал у *Myricaria germanica* спермии-клетки как в пыльцевой трубке, так и в зародышевом мешке (цитировано по Шнарфу [119], стр. 266 и 300; см. также Шнарф [120], стр. 94, Тишлер [130], стр. 485 и Дальгрен [16], стр. 97).

Violaceae

Уже Лагерберг [80] наблюдал спермии-клетки в пыльцевой трубке *Viola* sp.

Горжинский ([44], стр. 284) видел их также в пыльцевых трубках клейстогамных цветов *Viola odorata*, что им изображено на рис. 55.

Медж ([81], стр. 561—562, 574, рис. в тексте 8 и 1 на табл. 12) установила наличие многоплазменных, ясно отграниченных спермиев-клеток в пыльцевых трубках хазмогамных и клейстогамных цветов *Viola odorata* var. *praecox*. Спермии здесь первоначально грушевидной, а впоследствии овальной формы. Подобные же мужские клетки наблюдала Уэст (West [140], стр. 97, рис. 19, 20 и 21 на табл. 12) при изучении сперматогенезиса у *Viola Riviniana*, причем и здесь этот процесс протекает сходно в хазмогамных и клейстогамных цветах.

Л. Д. Зафийовская проследила историю развития спермиев-клеток у *Viola tricolor* на живом материале, пользуясь прижизненной окраской нейтральротом (неопубликованные данные).

MYRTIFLORAE

Elaeagnaceae

Согласно наблюдениям Фукс (Fuchs [41], стр. 1—16, рис. 1—36 на табл. 2), произведенным отчасти на живом материале, у *Elaeagnus angustifolia* образуются

в пыльцевой трубке многоплазменные спермии-клетки. Автор отмечает заложение «перегородки» перед образованием спермиев, которые долго не отделяются друг от друга.

Oenotheraceae

Ишикава (Ishikawa [66]) показал наличие индивидуализированных спермиев-клеток в пыльцевых трубках *Oenothera pycnocarpa* и *O. nutans* (цитировано по Шнарфу [120]). Этому же исследователю удалось наблюдать в зародышевом мешке у *Oenothera* спермий в виде полной клетки вплоть до того, пока он не достигнет яйцеклетки (цитировано по Шнарфу [119], стр. 300; см. также Шарп, Sharp [124], стр. 236).

Хотя в работе Киохара (Kiyohara [71]; см. также у Рыжкова [112]) мы и не находим прямых указаний на существование индивидуализированных мужских клеток у исследованной им *Oenothera tetraptera*, но все же для нас представляет интерес, что автору удалось проследить у этого вида проникновение отцовских веретеновидных крахмальных зерен в яйцеклетку ([71], рис. 29 и 30). Он наблюдал эти крахмальные зерна даже в четырехклеточном зародыше *Oenothera tetraptera* (рис. 31).

Следует отметить, что в мужских клетках некоторых голосеменных неоднократно наблюдался крахмал, который иногда был виден вокруг сливающихся половых ядер и даже на первых стадиях развития проэмбриона (Навашин и Финн [96], гл. 4, табл. 4).

Hippuridaceae

Юэль ([68], стр. 12, рис. 28 на табл. III) видел у *Hippuris vulgaris* спермии-клетки в пыльцевой трубке, проходившей по столбику.

UMBELLIFLORAE

Araliaceae

Указаны мужские клетки в пыльцевых зернах *Hedera helix*, *Panax sessiliflorum* и *Aralia cashemirica* (Шнарф [121], стр. 455).

ERICALES

Pirolaceae

Хотя Юэль ([67], стр. 20, рис. 48 на табл. IV) и не наблюдал у *Pirola minor* ясно выраженных спермиев-клеток, но все же он отмечает, что иногда ему удавалось видеть в одной из синергид остатки их плазматических тел.

PRIMULALES

Primulaceae

Дальгрен ([15], стр. 26, рис. 31 на табл. 1) дважды наблюдал спермии в виде полных клеток у *Primula officinalis*, что подтверждает также и Руденко ([110], стр. 12).

PLUMBAGINALES

Plumbaginaceae

Дальгрен ([15], стр. 61, рис. 45 и 55 на табл. 2) указывает на существование шарообразных спермиев-клеток у *Plumbagella micrantha*. В другой работе этот исследователь ([16], стр. 97, рис. 6) особенно оттеняет, что он видел здесь спермий в виде полной клетки в контакте со вторичным ядром зародышевого мешка. Придавая этому факту большое значение, Дальгрен вторично поместил в цитируемой работе неретушированную фотографию, на которой прекрасно видна мужская клетка в зародышевом мешке.

CONTORTAE

Oleaceae

Г. К. Бенецкая наблюдала на живом материале спермии-клетки у *Syringa vulgaris* (неопубликованные данные).

Gentianaceae

По словам Шнарфа ([121], стр. 456—457) спермии-клетки имеются в пыльцевых зернах исследованных им видов *Gentiana* (*G. Clusii*, *G. pumila*, *G. scabra*, *G. tibetica*), а также у *Sweertia perennis*.

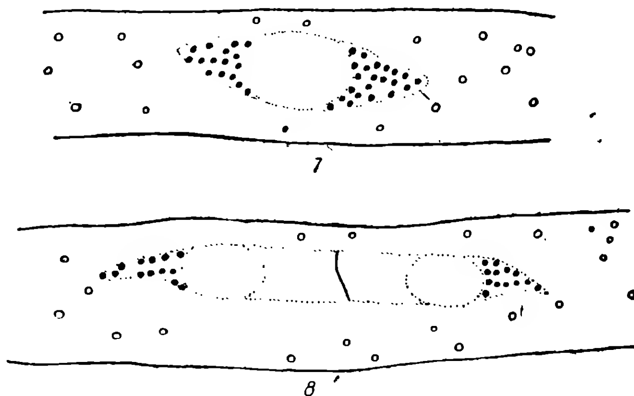


Рис. 7—8. *Menyanthes trifoliata*. Рис. 7. Генеративная клетка в пыльцевой трубке. Рис. 8. Еще не отошедшие друг от друга спермии-клетки в пыльцевой трубке. (По Бенецкой, неопубликованные данные).

Fig. 7—8. *Menyanthes trifoliata*. Fig. 7. Generative Zelle im Pollenschlauch. Fig. 8. Spermazellen im Pollenschlauch, die noch nicht von einander getrennt sind. (Nach Benetskaja, nicht veröffentliche Angaben).

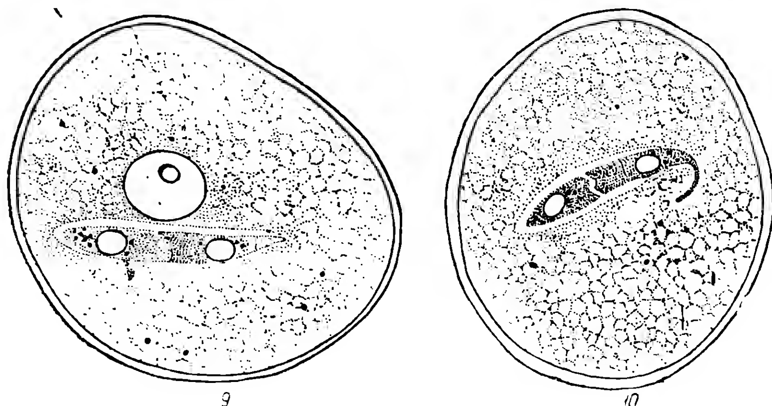


Рис. 9—10. *Vinca minor*. Рис. 9. Пыльцевое зерно с вегетативным ядром и спермиями-клетками. Рис. 10. Пыльцевое зерно со спермиями-клетками. (По Финну [29]).

Fig. 9—10. *Vinca minor*. Fig. 9. Pollenkorn mit vegetativem Kern und Spermazellen. Fig. 10. Pollenkorn mit Spermazellen. (Nach Finn [29]).

Я же наблюдал спермии-клетки в пыльцевых трубках *Gentiana pneumonanthe* и *Erythraea centaurium*, а Г. К. Бенецкая на живом материале у *Menyanthes trifoliata* (рис. 7—8) (неопубликованные данные).

Apocynaceae

Уже в работе Фрая (Frye and Blodgett [40], стр. 51) имеется указание на существование мужских клеток сферической формы у *Apocynum androsaemifolium*.

Мною подробнее изучена история развития и строение спермиев-клеток у *Vinca minor* и *V. herbacea* (Finn [29], стр. 235—246, табл. V; Фінн [28], стр. 1—11, рис. 1—6). Здесь деление генеративного ядра и образование мужских гамет происходит обычно еще во время нахождения пыльцы в пыльнике. Мужские клетки многоплазменные, как это видно на рис. 9 и 10, и у *V. minor* снабжены хвостообразными придатками неодинаковой длины. У *Vinca minor* спермии-клетки наблюдались и в пыльцевой трубке (рис. 12 на табл. V). Шюргоф и Мюллер (Schürhoff und Müller [123], стр. 407—415) видели спермии-клетки в пыльце следующих видов: *Vinca minor*, *Rhazya orientalis*, *Amsonia tabernaemontana* и *Nerium oleander* [см. также об этом в диссертации Мюллера (Müller [89])].

В последнее время Бенецкая ([4], стр. 277—280, рис. 5—9) наблюдала на живом материале в пыльцевых трубках *Vinca minor* и *Vinca major* прекрасно сформированные спермии-клетки удлиненной формы, с округлыми или овальными ядрами, окруженными плазмой, в которой были видны мелкие зернышки сферической формы.

В плазме мужских гамет установлено наличие вакуолей при применении прижизненной окраски нейтральротом, что для двудольных растений отрицалось некоторыми авторами [Вульф и Магешвари (Wulff u. Maheshwari [151])].

Кроме того, Бенецкая видела деление генеративной клетки и образование индивидуализированных мужских клеток в пыльцевых трубках *Nerium oleander* (неопубликованные еще данные).

Asclepiadaceae

Уже Гейджер (Gager [42]) и Фрай (Frye [39]) совершенно правильно признали клетками мужские гаметы представителей рода *Asclepias*. Гейджер у *Asclepias Cornuti* проследил мужские гаметы вплоть до микропиле и установил, что они здесь полные клетки ([42], рис. 37).

Хотя Вефельшайд (Wefelscheid [137], стр. 38—44) и не разобрался хорошенько в наблюденных им картинах у *Asclepias Cornuti*, все же его рис. 13 показывает, что на его препаратах в пыльце этого вида были видны спермии-клетки. Финн (Finn [24]; Финн [27], [23]) проследил историю развития спермиев-клеток у *Asclepias Cornuti*, перед образованием которых закладывается клеточная пластинка ([24], рис. 10 и 11). Здесь мужские гаметы достигают уже вполне готового состояния в пыльцевом зерне и, будучи снабжены хвостообразно вытянутыми концами, напоминают по общему виду головастиков или сперматозоидов ([24], рис. 12, 18, 19). Автор наблюдал многоплазменные индивидуализированные спермии-клетки не только в пыльцевом зерне и в пыльцевой трубке ([24], рис. 21 и 22), но и в зародышевом мешке, вскоре после проникновения их в последний. И здесь плазма мужских гамет имела свойственное ей строение, причем нельзя было обнаружить каких-либо следов ее дегенерации ([24], рис. 25) (см. рис. 11—17 в данной работе).

Бенецкая [3] проследила историю развития спермиев-клеток у *Asclepias curassavica* и отметила сходство строения мужского гаметофита у этого вида и у *Asclepias Cornuti*.

В последнее время Бенецкая [4] на живом материале как окрашенном, так и неокрашенном еще раз подтвердила существование спермиев-клеток у *Asclepias Cornuti*.

Кроме того Финн [25, 26] показал, что у *Vincetoxicum officinale* и *V. nigrum* образуются спермии в виде полных клеток, проследив их историю развития в пыльцевых зернах.

TUBIFLORAE

Convolvulaceae

По данным Федорчук (Fedortschuk [22], стр. 98, рис. 6), в пыльцевых зернах *Cuscuta epithymum* образуются многоплазменные мужские клетки.

Подобные же мужские клетки наблюдали Финн и Зафийовская (Фінн і Зафійовська [36]; Фінн [32], стр. 85—88, рис. 1—4) в пыльцевых зернах *Cuscuta epilinum*, *C. epithymum* var. *vulgaris*, *C. europaea*, *C. arvensis* var. *calycina* и *C. monogyna*, принадлежащих к различным подродам рода *Cuscuta*.

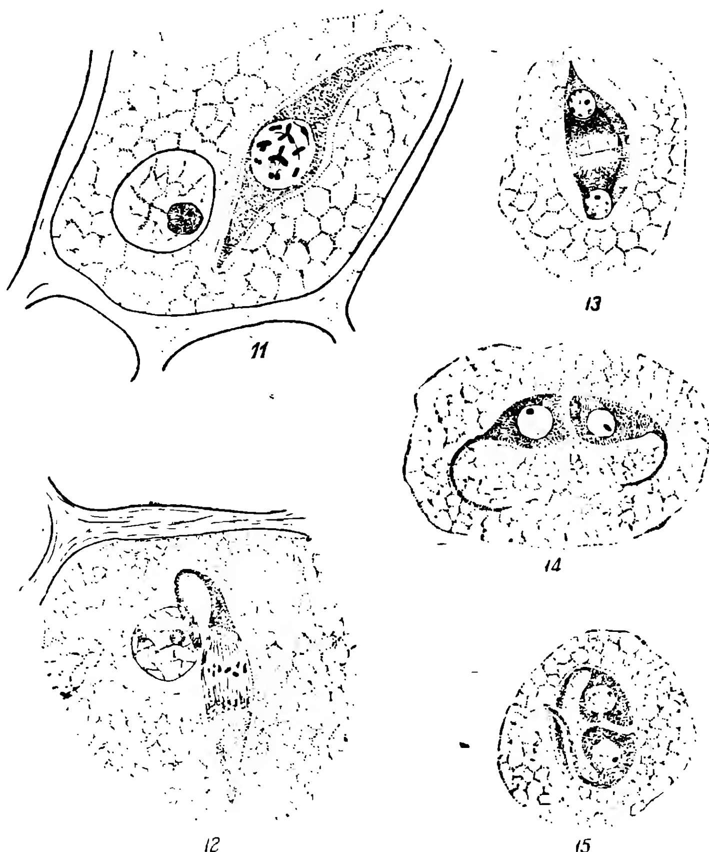


Рис. 11—15. *Asclepias Cornuti*.

Рис. 11. Часть одной из клеток поллиния (пыльцевого зерна) с генеративной клеткой и вегетативным ядром; генеративное ядро в поздней профазе деления.

Рис. 12. Часть пыльцевого зерна с генеративной клеткой, ядро которой находится в метафазе деления.

Рис. 13. Часть содержимого пыльцевого зерна с генеративной клеткой, ядро которой находится в поздней телофазе деления. Видна клеточная пластинка.

Рис. 14—15. Часть содержимого пыльцевого зерна со спермиями-клетками, снабженными хвостообразно вытянутыми концами. (По Финну [24]).

Fig. 11—15. *Asclepias Cornuti*.

Fig. 11. Teil einer der Zellen des Polliniums (Pollenkorns) mit generativer Zelle und vegetativem Kern; der generative Kern befindet sich in der späten Prophase der Teilung.

Fig. 12. Teil des Pollenkorns mit generativer Zelle, deren Kern sich in der Metaphase der Teilung befindet.

Fig. 13. Teil des Inhalts des Pollenkorns mit generativer Zelle, deren Kern sich in der späten Telophase der Teilung befindet. Die Zellplatte ist sichtbar.

Fig. 14—15. Teil des Inhalts des Pollenkorns mit Spermazellen, die mit schwanzartig ausgereckten Enden versehen sind. (Nach Finn [24]).

По словам Магешвари (Maheshwari [83]), Йори, после опубликования его работы, посвященной эмбриологии *Cuscuta reflexa* [64], видел также в пыльце этого вида спермии-клетки.

Кроме того, Шнарф [121] наблюдал мужские клетки в пыльце *Cuscuta* sp.

Hydrophyllaceae

Повидимому, Вульф и Рагаван (Wulff und Raghavan [150], стр. 471), хотя и очень редко, но все же наблюдали спермии-клетки у *Nemophila insignis*.

Boraginaceae

Имеются указания на существование спермиев-клеток в пыльцевых зернах следующих видов: *Alkanna* sp., *Anchusa officinalis*, *Borago officinalis*, *Cerinthe minor*, *Cynoglossum officinale*, *Echium vulgare*, *Lithospermum purpureo-coeruleum*, *Moltkia Doerfleri*, *Nonnea pulla*, *Symphytum officinale*, *S. tuberosum*, *Zwaackia* sp. (Schnarf [121], стр. 456).

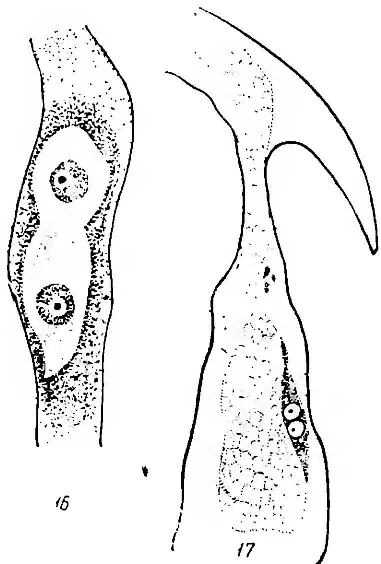


Рис. 16—17. *Asclepias Cornuti*.

Рис. 16. Часть пыльцевой трубки из полости завязи, заключающая спермии-клетки.

Рис. 17. Часть семяпочки, в зародышевый мешок которой только что излилось содержимое пыльцевой трубки. Видны сильно сближенные спермии-клетки. (По Финну [24]).

Fig. 16—17. *Asclepias Cornuti*.

Fig. 16. Teil des Pollenschlauchs aus dem Fruchtknotenraum, der Spermazellen enthält.

Fig. 17. Teil der Samenanlage, in deren Embryosack eben sich der Inhalt des Pollenschlauchs ergossen hat. Sichtbar sind stark genäherte Spermazellen. (Nach Finn [24]).

Labiatae

Несомненно у губоцветных впервые наблюдал уже спермии в виде полных клеток Вольф (Wolf [143], стр. 380 и рисунок на стр. 379), который говорит, что у одной из исследованных им форм *Mentha piperita* («aquatica 1 × viridis 2») генеративные ядра (здесь речь идет о ядрах спермиев) окружены густой цитоплазмой, что и изображено им на фиг. 6 (Финн [33]).

Я же видел спермии-клетки в пыльцевых зернах *Lamium maculatum*, *Lavandula spica*, *Melissa officinalis*, *Origanum majorana*, *Hyssopus officinalis* и в пыльцевых трубках *Phlomis tuberosa* ([33], рис. 1—6, 12 и 15; [34]), а Шнарф ([121], стр. 456) в пыльце *Elsholtzia fruticosa* и *Salvia verticillata*.

Solanaceae

Сарана ([116], стр. 199, рис. 20) показал, что у *Nicotiana tabacum*, *N. glauca* и *N. silvestris* образуются в пыльцевых трубках спермии в виде полных клеток. Подобные же мужские гаметы наблюдались Поддубной-Арнольди ([105], стр. 511—512, рис. 5а) у *Nicotiana rustica* и *N. tabacum*, а Модилевским ([86], стр. 106, рис. 28—29) у *Nicotiana Bigelovii*. Последний автор полагает, что спермии-клетки свойственны всему роду *Nicotiana*.

Scrophulariaceae

Уже Страсбургер (Strasburger [128]) видел мужские клетки в пыльцевых трубках *Digitalis purpurea*, если судить по его рис. 48 и 49 на табл. 1, где отчетливо нарисованы спермии-клетки. Затем Руденко ([108], рис. 9—11, 14, 15; [109], рис. 16, 18, 19, 20; [110], рис. 5, 12, 13, 17, 23, 25, 26) проследил историю развития спермиев-клеток у ряда представителей этого семейства: *Scrophularia nodosa*, *S. alata*, *Lathraea squamaria* (рис. 20 и 21), *Verbascum lychnitis*, *Linaria vulgaris* (рис. 18 и 19), *Gratiola officinalis*, *Veronica spicata*, *Rhinanthus major*, *Digitalis ambigua* и *Euphrasia stricta*.

Следует отметить, что Андерсон ([1], стр. 496—497; см. также Рыжков [112]) полагает, что у исследованного им *Antirrhinum majus* митохондрии (в число последних он включает и зачатки пластид), окружающие мужское ядро, проникают вместе с ним в яйцеклетку. В другой работе Андерсон ([2], стр. 765) уже прямо говорит, что имеются данные, указывающие на проникновение у этого вида плазмы мужской гаметы в яйцеклетку.

Orobanchaceae

Финн и Руденко [35] изучили историю развития спермиев у *Orobanche ramosa*, *O. speciosa*, *O. Hederae* как в естественных условиях (в столбиках и завязях), так и в искусственно выращенных пыльцевых трубках, причем установили, что они представляют собой многоплазменные индивидуализированные клетки (рис. 22, 23, 24). Следует отметить, что в обоих вышеуказанных случаях, кроме разницы в ширине пыльцевых трубок, никаких существенных отличий не было отмечено в развитии мужского гаметофита, как это видно при сравнении рис. 23 и 24.

Авторы однажды видели у *Orobanche ramosa* отчетливые спермии-клетки в излившемся в полость завязи содержимом пыльцевой трубки (рис. 25).

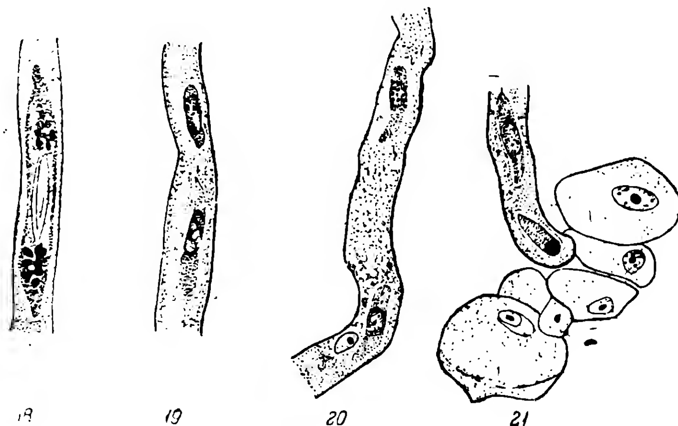


Рис. 18—19. *Linaria vulgaris.*

Рис. 18. Генеративная клетка в пыльцевой трубке с ядром в поздней анафазе деления.
Рис. 19. Спермии-клетки в пыльцевой трубке, проходящей между семяпочками. (По Руденко [110]).

Fig. 18—19. *Linaria vulgaris.*

Fig. 18. Generative Zelle im Pollenschlauch mit einem Kern in der späten Anaphase der Teilung.
Fig. 19. Spermazellen im Pollenschlauch, der zwischen den Samenanlagen geht. (Nach Rudenko [110]).

Рис. 20—21. *Lathraea squamaria.*

Рис. 20. Часть пыльцевой трубки из полости завязи с вегетативным ядром и спермиями-клетками.
Рис. 21. Пыльцевая трубка со спермиями-клетками входит в ткань нуцеллюса. (По Руденко [109]).

Fig. 20—21. *Lathraea squamaria.*

Fig. 20. Teil des Pollenschlauchs aus dem Fruchtknotenraum mit vegetativem Kern und Spermazellen.
Fig. 21. Pollenschlauch mit Spermazellen dringt in das Gewebe des Nucellus ein. (Nach Rudenko [109]).

Lentibulariaceae

В нашей лаборатории наблюдались мужские клетки в искусственно выращенных пыльцевых трубках *Utricularia vulgaris*, *U. intermedia* и *U. minor* (неопубликованные данные), а в последнее время указал на их существование у *Utricularia coerulea* и Каузик (Kausik [69]).

RUBIALES

Rubiaceae

В пыльцевых зернах спермии-клетки обнаружены у следующих видов: *Galium mollugo*, *G. verum* и *Serissa foetida* (Schnarf [121], стр. 457).

Caprifoliaceae

В пыльцевых зернах *Leycesteria formosa* спермии-клетки открыты Шнарфом ([121], стр. 457).

Adoxaceae

Лагерберг ([80], стр. 55—56, рис. 47) наблюдал у *Adoxa moschatellina* спермии-клетки в пыльцевых зернах и пыльцевых трубках.

Dipsacaceae

Поддубная-Арнольди ([104], стр. 583—584, рис. 2—6) проследила историю развития мужских клеток в пыльце *Scabiosa purpurea.*

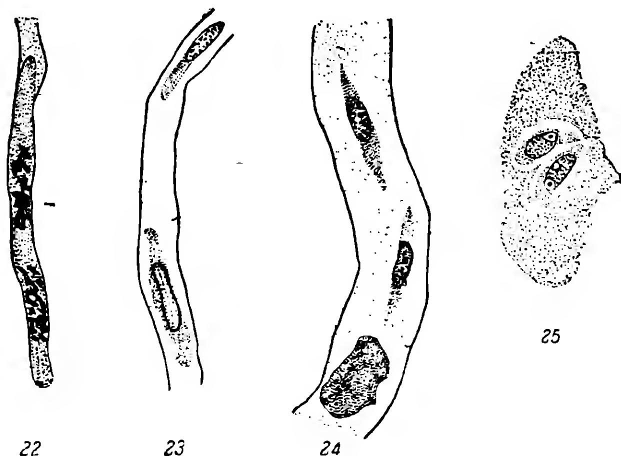


Рис. 22. *Orobanche speciosa.* Часть пыльцевой трубки с генеративной клеткой, ядро которой находится в анафазе деления.
Fig. 22. *Orobanche speciosa.* Teil des Pollenschlauchs mit generativer Zelle, deren Kern sich in der Anaphase der Teilung befindet.

Рис. 23—25. *Orobanche ramosa.*

Рис. 23. Часть пыльцевой трубки из полости завязи со спермиями-клетками.
Рис. 24. Часть пыльцевой трубки, выращенной в культуре, со спермиями-клетками и вегетативным ядром.
Рис. 25. Спермии-клетки в содержимом пыльцевой трубки, которое вылилось в полость завязи. (Рис. 22—25 по Финну и Руденко [35]).

Fig. 23—25. *Orobanche ramosa.*

Fig. 23. Teil des Pollenschlauchs aus dem Fruchtknotenraum mit Spermazellen.
Fig. 24. Teil des Pollenschlauchs (künstliche Kultur) mit Spermazellen und vegetativem Kern.
Fig. 25. Spermazellen im Inhalt des Pollenschlauchs, der sich in die Fruchtknotenhöhlung ergossen hat. (Fig. 22—25 nach Finn und Rudenko [35]).

CAMPANULATAE

Campanulaceae

Зафийовская [113] показала, что у *Adenophora liliifolia* образуются индивидуализированные спермии-клетки в пыльцевых трубках как при росте последних в столбике, так и в искусственной среде. Кроме того этот автор (Зафійовська [114]) наблюдал еще подобные же мужские гаметы в искусственно выращенных пыльцевых трубках следующих видов: *Jasione montana* (рис. 26), *Campanula persicifolia, C. rotundifolia, C. patula* (рис. 27) и *C. cervicaria.*

На ряду с этим Каузик ([70], стр. 162, рис. 8 на табл. IV) видел спермии-клетки в пыльцевых зернах *Lobelia nicotianaefolia.*

Compositae

Хотя уже Меррелль (Merrell [84]) называет спермии *Silphium* мужскими клетками, но я считаю, что только Поддубная-Арнольди ([103], стр. 293—294, рис. 11, 12, 13, 14) достаточно убедительно показала, что и у представителей этого семейства имеются спермии в виде полных клеток. Она исследовала историю развития мужских гамет в пыльцевых зернах *Echinops sphaerocephalus*, где констатировала наличие прекрасных мужских клеток, перед образованием которых закладывается клеточная пластинка (см. об этом также у Финна [30, 31]).

В последнее время подобное же развитие спермиев-клеток с заложением клеточной пластинки описал и Г. Купер ([13], стр. 350, рис. 11, 12 и 13) у *Erechtites hieracifolia*, причем, судя по его рис. 13, мужские клетки были ясно видны и после прорастания пыльцы на рыльце. Зрелые спермии здесь удлиненной, серповидной формы.

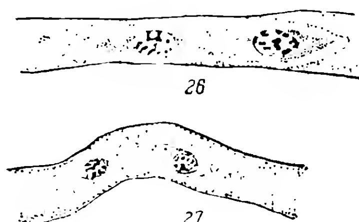


Рис. 26. *Jasione montana*. Спермии-клетки в искусственно выращенной пыльцевой трубке.
Рис. 27. *Campanula patula*. Спермии-клетки в искусственно выращенной пыльцевой трубке. (По Зафийовской [114]).

Fig. 26. *Jasione montana*. Spermazellen in künstlich gekeimtem Pollenschlauch.
Fig. 27. *Campanula patula*. Spermazellen in künstlich gekeimtem Pollenschlauch. (Nach Safijovska [114]).

Вышеуказанный список заключает свыше 230 видов, относящихся к 27 порядкам и 64 семействам как двудольных, так и однодольных.

Несомненно, что ко времени выхода в свет данной работы число покрытосеменных, у которых констатировано наличие индивидуализированных мужских клеток, еще значительно возрастет, ибо изучение истории развития мужского гаметофита интересующих нас растений в настоящее время интенсивно ведется рядом исследователей.

Принимая во внимание, что виды, у которых наблюдались спермии-клетки, принадлежат к семействам, стоящим далеко друг от друга в системе покрытосеменных, можно считать, по моему мнению, что этот признак является общим для всех представителей *Angiospermae*.

Это заключение может быть сделано с таким же правом, как и то, например, что двойное оплодотворение характерно для всех представителей покрытосеменных, которым свойствен половой процесс, хотя число изученных в этом отношении видов незначительно по сравнению с общим количеством названных растений.

Уже в 1927 г. ботаники не сомневались в том, что двойное оплодотворение присуще всем вышеуказанным покрытосеменным, хотя в то время этот процесс был установлен всего у 212 видов, согласно составленному Дальгреном списку ([17] стр. 186—192).

Я уверен, что дальнейшие исследования подтвердят правильность высказанного мною мнения.

Выражаю искреннюю благодарность моим сотрудницам К. Ю. Кострюковой, Л. Д. Зафийовской, Г. К. Бенецкой, О. С. Ясюлевич и С. Ю. Эпштейн за любезное разрешение привести их еще неопубликованные данные.

Литература

[1] Anderson L. Mitochondria in the life cycles of certain higher plants. Amer. Journ. of Bot., 23 (1936).— [2] Anderson L. Cytoplasmic inclusions in the male gametes of *Lilium*. Amer. Journ. of Bot., 26 (1939). — [3] Бенецька Г. К. Сперматогенез у *Asclepias curassavica*. Праці Н. Д. Інст. біології К. Д. У., т. I (1937). — [4] Бенецкая Г. К. Наблюдения in vivo над мужскими гаметами в пыльцевых трубках *Asclepias Cornuti* Decsn., *Vinca major* L. и *Vinca minor* L. Бот. журн., т. 24, 4 (1939). — [5] Billings F. H. Male gametophyte of *Atriplex hymenelytra*. Bot. Gaz., 95 (1934). — [6] Бородин И. П. Курс анатомии растений. 5-е изд. (1938). — [7] Бочанцева З. П. Спермиогенез у тюльпанов и его изучение для целей кариосистематики. Бюлл. Среднеаз. Гос. ун., 22 (1937). — [8] Breslawetz L. Zytologische Studien über *Melandrium album* L., Planta, 7, 4 (1929). — [9] Cooper D. C. Microsporogenesis and the

development of the male gametes in *Portulaca oleracea*. Amer. Journ. of Bot., 22 (1935). — [10] Cooper D. C. Development of the male gametes of *Lilium*. Bot. Gaz., 98 (1936). — [11] Cooper D. C. Embryology of *Pisum sativum*. Bot. Gaz., 100 (1938). — [12] Cooper G. O. Cytological studies in the *Chenopodiaceae*. I. Microsporogenesis and pollen development. Bot. Gaz., 97 (1035). — [13] Cooper G. O. Cytological investigations of *Erechtites hieracifolia*. Bot. Gaz., 98 (1936). — [14] Cooper G. O. Cytological investigations of *Pisum sativum*. Bot. Gaz., 99 (1938). — [15] Dahlgren K. V. O. Zytologische und embryologische Studien über die Reihen *Primulales* und *Plumbaginales*. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., 56, № 4 (1916). — [16] Dahlgren K. V. O. Vererbungsversuche mit einer buntblättrigen *Barbaraea vulgaris*. Hereditas, 2 (1921). — [17] Dahlgren K. V. O. Die Befruchtungserscheinungen der Angiospermen. Hereditas, 10 (1927). — [18] Elfving F. Studien über die Pollenkörner der Angiospermen. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss., 13 (1879). — [19] Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien, Bd. 14a (1926) (Zweite Auflage). — [20] Engler-Gilg. Syllabus der Pflanzenfamilien (1924). — [21] Фаворский Н. В. Материалы по биологии и эмбриологии сахарной свеклы. Тр. Научн. инст. селекции, Киев, 1 (1928). — [22] Fedortschuk W. Embryologische Untersuchung von *Cuscuta monogyna* Vahl. und *Cuscuta epithymum* L. Planta, 14 (1931). — [23] Фінн В. До полового процесу *Asclepias Cornuti* Decsn. Укр. Бот. журн., т. I, № 1—2 (1921). — [24] Finn W. W. Male cells in Angiosperms. I. Spermatogenesis and fertilization in *Asclepias Cornuti*. Bot. Gaz., 80 (1925).— [25] Фінн В. Чоловічі клітини скритонасінньових рослин. II. Сперматогенеза у *Vincetoxicum nigrum* та *V. officinale*. Зап. К. I. Н. О., т. I (1926). — [26] Finn W. Spermazellen bei *Vincetoxicum nigrum* und *V. officinale*. Ber. d. D. Bot. Ges., 44 (1926). — [27] Финн В. В. К вопросу о существовании мужских клеток у покрытосеменных растений. I. История развития спермиев и процесс оплодотворения у *Asclepias Cornuti* Decsn. Сб. им. С. Г. Навашина, Москва (1928). — [28] Фінн В. В. Чоловічі клітини скритонасінньових рослин. III. Сперматогенеза у *Vinca minor* та *V. herbacea*. Вісн. Київ. бот. саду, 7—8 (1928). — [29] Finn W. W. Spermazellen bei *Vinca minor* und *V. herbacea*. Ber. d. D. Bot. Ges., 46 (1928). — [30] Фінн В. В. Спірні питання розвитку чоловічого гаметофіта *Angiospermae*. Наук. Зап. Київ держ. універс., 1 (III) (1935). — [31] Finn W. Einige Bemerkungen über den männlichen Gametophyten der Angiospermen. Ber. d. D. Bot. Ges., 53 (1935). — [32] Фінн В. Порівняльна ембріологія і каріологія декількох видів *Cuscuta*. Журнал Інст. Ботаніки АН УРСР, № 12 (20) (1937). — [33] Финн В. В. Мужской гаметофит у губоцветных. Сов. бот., № 2 (1939). — [34] Фінн В. В. До історії розвитку чоловічого гаметофіта у *Labiatae*. Журнал Інст. Ботаніки АН УРСР, № 20 (28) (1939). — [35] Finn W. u. Rudenko T. Spermatogenesis und Befruchtung bei einigen *Orobanchaceae*. Вісн. Київ. бот. саду, 11 (1930). — [36] Фінн В. і Зафійовська Л. До ембріології та каріології роду *Cuscuta*. Вісн. Київ, бот. саду, 16 (1933). — [37] Frisendahl A. Cytologische und entwicklungsgeschichtliche Studien an *Myricaria germanica*. Desv. K. Svenska Vet. Akad. Handl., 48 (1912). — [38] Frisendahl A. Über die Entwicklung chasmogamer und kleistogamer Blüten bei der Gattung *Elatine*. Acta horti Gothoburgensis, 3 (1927). — [39] Frye T. C. A morphological study of certain *Asclepiadaceae*. Bot. Gaz., 34 (1902). — [40] Frye T. C. a. Blodgett E. B. A contribution to the life history of *Apocynum androsaemifolium*. Bot. Gaz., 40 (1905). — [41] Fuchs A. Untersuchungen über den männlichen Gametophyten von *Elaeagnus angustifolia*. Öst. bot. Zeitschr., 85 (1936). — [42]. Gager C. S. The development of the pollinium and sperm-cells in *Asclepias Cornuti*. Decsne Ann. Bot., 16 (1902). — [43] Golinski S. J. Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte des Androeceums und des Gynaeceums der Gräser. Bot. Centralbl., 55 (1893). — [44] Gorczynski T. Recherches histo-cytologiques sur les fleurs cleistogames chez *Lamium amplexicaule*, *Oxalis acetosella* et *Viola odorata*. Acta Soc. Bot. Poloniae, 6 (1929). — [45] Gorczynski T. Untersuchungen über Kleistogamie. IV. Entwicklung der Archesporgewebe und der Befruchtungsvorgang bei *Cardamine chenopodiifolia*. Pers. Acta Soc. Bot. Poloniae, 12 (1935). — [46] Graves A. H. The morphology of *Ruppia maritima*. Trans. Connecticut Akad. Arts Sci. New Hawen, 14 (1908). — [47] Гришко Н. Н. и Делоне Л. Н. Курс генетики (1938). — [48] Guignard L. Nouvelles études sur la fécondation. Ann. des sc. nat. bot., sér 7, 14 (1891). — [49] Guignard L. Le développement du pollen et la réduction chromatique dans le *Naias major*. Arch. d'Anat. microsc., 2 (1899). — [50] Guignard L. Nouvelles recherches sur la double fécondation chez les végétaux angiospermes. C. R. Ac., Paris, 131 (1900). — [51] Guignard L. L'appareil sexuel et la double fécondation dans les Tulipes. Ann. des sc. nat. bot., sér. 8, 11 (1900). — [52] Guignard L. La double fécondation dans le *Najas major*. Journ. de bot., 15 (1901). — [53] Guignard L. La double fécondation chez les *Crucifères*. Journ. de bot., 16 (1902). — [54] Guilliermond A., Mangenot G., Plantefol L. Traité de cytologie végétale (1933). — [55] Gupta B. L. A contribution to the life history of *Potamogeton crispus* L. Journ. Indian Botan. Soc., 13 (1934). — [56] Herrig F. Über Spermazellen im Pollenschlauch der Angiospermen. Ber. d. D. Bot. Ges., 37 (1919). — [57] Herrig F. Über Fragmentation und Teilung der Pollenschlauchkerne von *Lilium candidum* L. Beiträge z. allgem. Bot., 2 (1922). — [58] Johnson D. S. On the endosperm and embryo of *Peperomia pellucida*. Bot. Gaz., 30 (1900).— [59] Johri B. M. Studies in the family *Alismaceae*. I. *Limnophyton obtusifolium* Miq. Journ. Indian Botan. Soc., 14, № 1 (1935). — [60] Johri B. M. Studies in the family *Alismaceae*. II. *Sagittaria sagittifolia* L. Proc. Indian Acad. Sci., 1, № 7, Sec. B. (1935). — [61] Johri B. M. Studies in the family *Alismaceae*. III. *Sagittaria guayanensis* H. B. K. and *S. latifolia* Willd. Proc. Indian Acad. Sci., 2, № 1, Sec. B. (1935). — [62] Johri B. M. Studies in the family *Alismaceae*. IV. *Alisma plantago* L., *Alisma plantago-aquatica* L. and *Sagittaria graminea* Mich. Proc. Indian Acad. Sci., 4, № 2, Sec. B. (1936). — [63] Johri B. M. The life-history of *Butomopsis lanceolata* Kunth. Proc. Indian Acad. Sci., 4, № 2, Sec. B. (1936). — [64] Johri B. M. a. Nand S. The

development of the male and female gametophytes in *Cuscuta reflexa* Roxb. Proc. Indian Acad. Sci., 1, № 6 (1934). — [65] Joshi A. C. A contribution to the embryology and cytology of *Rivina humilis* Linn. Journ. Indian Bot. Soc., 15 (1936). — [66] Ishikawa M. Studies on the embryosac and fertilization in *Oenothera*. Ann. Bot., 32 (1918). — [67] Juel H. O. Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Saxifraga granulata*. Nova Acta Soc. Sci. Upsal. S. IV, Vol. 1, № 9 (1907). — [68] Juel H. O. Studien über die Entwicklungsgeschichte von *Hippuris vulgaris*. Nova Acta Soc. Sci. Upsal. S. IV, vol. 2, № 11 (1911). — [69] Kausik S. B. Pollen development and seed formation in *Utricularia coerulea* L. Beih. Bot. Centralbl., Abt. A, 58 (3) (1938). — [70] Kausik S. B. Gametogenesis and embryogeny in *Lobelia nicotianaefolia* Heyne. Journ. Indian Botan. Soc., 17 (2—3) (1938). — [71] Kiyohara K. Zur Schimper-Meyerschen Theorie der Vermehrung der Chloroplasten. Journ. Fac. Science Univ. Tokyo, Sec. III. Bot., 4 (1935). — [72] Kostrioukoff X. Cellules males dans le *Scirpus lacustris* L. Вісн. Київ. бот. саду, 11 (1930). — [73] Кострюкова К. Ю. Наблюдения in vivo над образованием мужских половых клеток у *Lilium martagon* L. Докл. АН СССР, 22, № 7 (1939). — [74] Кострюкова К. Ю. Сперматогенез у *Crinum Hildebrandtii* Vatke. Спостереження in vivo. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 21—22 (29—30) (1939). — [75] Кострюкова К. Ю. Исследование in vivo развития мужского гаметофита ряда видов *Liliaceae* и *Amaryllidaceae*. Докторская диссертация. Киев (1939). — [76] Кострюкова К. Ю. Дослідження розвитку чоловічого гаметофіту деяких видів лілеї (*Lilium concolor* Salisb., *Lilium tenuifolium* Fisch.). Спостереження in vivo. Праці н. д. Інст. біології К. Д. У., т. III (1940). — [77] Кострюкова К. Ю. и Чернояров М. В. Спостереження над проростанням пилку *Clivia miniata* Hort. in vivo. Сборник памяти акад. А. В. Фомина, изд. АН УССР (1938). [78] Кострюкова К. Ю. и Бенецкая Г. К. Сперматогенезис у *Narcissus poëticus* L. Наблюдения in vivo. Бот. журн., 24 (1939). — [79] Krupko S. Les plastides et le chondriome pendant la gonogenèse dans le *Gagea lutea* L. Acta Soc. Bot. Poloniae, 4 (1926). — [80] Lagerberg T. Studien über die Entwicklungsgeschichte und systematische Stellung von *Adoxa moschatellina* L. K. Svenska Vetensk.-akad. Handlingar, 44 (1909). — [81] Madge M. A. P. Spermatogenesis and fertilization in the cleistogamous flower of *Viola odorata* var. *praecox* Gregory. Ann. of Bot., 43 (1929). — [82] Madge M. A. P. Division of the generative cell in *Hedychium Gardnerianum*. Cellule, 45 (1936). — [83] Maheshwari P. The progress of work in India on the embryology of Angiosperms. Current Science, vol. III, № 12, June (1935), p. 599—605. — [84] Merrell W. D. A contribution to the life history of *Silphium*. Bot. Gaz., 29 (1900). — [85] Модилевский Я. С. К эмбриологии и цитологии *Neottia nidus avis* (L.). Rich. Зап. Киевск. Общ. естеств., 26 (1918). — [86] Модилевський Я. С. Цитогенетичне дослідження роду *Nicotiana*. VI. Цитологія і ембріологія амфідиплоіда *Nicotiana disualovii*. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 17 (25) (1938). — [87] Модилевський Я. і Бейліс Р. До ембріології і цитології пшениці. II. Стадії достигання зародка і зернівки, їх проростання і закладання колоса. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 18—19 (26—27) (1938). — [88] Модилевський Я. С. і Бейліс Р. А. До ембріології і цитології пшениці. III. Ярі сорти пшениці і їх особливості. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 21—22 (29—30) (1939). — [89] Müller H. Zytologische Untersuchungen über die Haploidgeneration der *Apocynaceen*. Diss. Jena (1936). — [90] Murbeck S. Über die Embryologie von *Ruppia rostellata* Koch. K. Svenska Vet.-Akad. Handl., 36, № 5 (1902). — [91] Narasimha Murthy S. K. Cytological and morphological studies in *Limnophyton obtusifolium* Miq. Journ. Mysore Univ., 7 (1933). — [92] Навашин С. Г. Об оплодотворении у *Juglans*. Тр. СПб. общ. естеств., 28 (1897). — [93] Nawaschin S. Über das selbständige Bewegungsvermögen der Spermakerne bei einigen Angiospermen. Österreich. botan. Zeitschr., 59 (1909). — [94] Навашин С. Г. О самостоятельной подвижности мужских половых ядер у некоторых покрытосеменных растений. Зап. Киевск. общ. естеств., 20 (1910). — [95] Навашин С. Г. Подробности об образовании мужских половых ядер у *Lilium martagon*. Зап. Киевск. общ. естеств., 21 (1911). — [96] Навашин С. Г. и Финн В. В. К истории развития халацогамных. *Juglans nigra* и *Juglans regia*. Зап. Киевск. общ. естеств., 22 (1912). — [97] Nawaschin S. u. Finn W. Zur Entwicklungsgeschichte der Chalazogamen. *Juglans regia* und *Juglans nigra*. Mém. de l'Acad. d. Sc. Pétersbourg (8), 31, № 9 (1913). — [98] Němec B. Über die Befruchtung bei *Gagea*. Bull. internat. de l'Acad. d. Sc. Bohême, 17 (1912). — [99] Osterwalder A. Beiträge zur Embryologie von *Aconitum Napellus*. Flora, 85 (1898). — [100] Pace L. *Parnassia* and some allied genera. Bot. Gaz., 54 (1912). — [101] Piech K. Über die Teilung des primären Pollenkerns und die Entstehung der Spermazellen bei *Scirpus paluster* L. Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettres, sér. B. (1924). — [102] Piech K. Zytologische Studien an der Gattung *Scirpus*. Bull. Acad. Polon. Sci. et Lettres, sér. B. (1928). — [103] Poddubnaja W. Spermatogenesis bei einigen Compositen. Planta, 4 (3) (1927). — [104] Poddubnaja-Arnoldi V. Spermazellen in der Familie der *Dipsacaceae*. Planta, 21, 3 (1933). — [105] Poddubnaja-Arnoldi V. Beobachtungen über die Keimung des Pollens einiger Pflanzen auf künstlichem Nährboden. Planta, 25 (1936). — [106] Raghavan T. S., Venkatasubbaan K. R. a. Wulff H. D. Division of the generative cell in *Impatiens Balsamina* L. Cytologia, 9 (1939). — [107] Riddle L. C. Development of the embryosack and embryo of *Staphylea trifoliata*. Ohio, Nat., 5 (1905). — [108] Руденко Х. Ю. Утворення чоловічих клітин у *Scrophularia nodosa* L. та *S. alata* Gilib. при діленні генеративної клітини в пилковій трубці. Вісн. Київск. бот. саду, 9 (1929). — [109] Rudenko T. E. Male cells of *Scrophulariaceae*. Spermatogenesis and fertilization by *Lathraea squamaria L*. Вісн. Київск. бот. саду, 11 (1930).—[110] Руденко Х. Чоловічі клітини у *Scrophulariaceae*. Вісн. Київск. бот. саду, 16 (1933). — [111] Ruhland W. u. Wetzel K. Der Nachweis von Chloroplasten in den generativen Zellen von Pollenschläuchen. Ber. d. D. Bot. Ges., 42 (1924). — [112] Рыжков В. Новейшие исследования о цитоплазматической наслед-

ственности у растений. Успехи совр. биол., 8 (1938). — [113] Зафійовська Л. Д. До ембріології *Adenophora liliifolia* Led. Журнал Інст. ботаніки АН УРСР, 3 (11) (1934). — [114] Зафійовська Л Д. Сперматогенезис у *Campanulaceae*. Наук. Зап. Київ держ. унiверс., 1 (III) (1935). — [115] Зафійовська Л. Д. До ембріології родини *Caryophyllaceae*. Праці н. д. Інст. біології К Д. У., т. 11 (1939). — [116] Сарана М. О. Материалы по кариологии р. *Nicotiana*. Цитогенетика F_1 междувидовых гибридов *N. tabacum* × *N. glauca* и *N. tabacum* × *N. silvestris*. Сб. по ген. и сел. табака. I. Всесоюзн. Инст. таб. пром., 110 (1934). — [117] Sargant E. The formation of the sexual nuclei in *Lilium martagon*. II. Spermatogenesis. Ann. Bot., 11 (1897). — [118] Sawyer M. L. Pollen tube and spermatogenesis in *Iris*. Bot. Gaz., 64 (1917). — [119] Schnarf K. Embryologie der Angiospermen (1927—1929). — [120] Schnarf K. Vergleichende Embryologie der Angiospermen (1931). — [121] Schnarf K. Studien über den Bau der Pollenkörner der Angiospermen. Planta, 27, 4 (1937). — [122] Schürhoff P. N. Die Zytologie der Blütenpflanzen (1926). — [123] Schürhoff P. N. u. Müller H. Zytologische Untersuchungen über die Haploidgeneration der *Apocynaceen*. Cytologia, Fujii jub. vol. (1937). — [124] Sharp L. W. Introduction to cytology, 3 ed. (1934). — [125] Shattuck C. H. A morphological study of *Ulmus americana*. Bot. Gaz., 40 (1905). — [126] Smith R. W. The floral development and embryogeny of *Eriocaulon septangulare*. Bot. Gaz., 49 (1910). — [127] Stout A. B. The individuality of the chromosomes and their serial arrangement in *Carex aquatilis*. Arch. für Zellforsch., 9 (1912). — [128] Strasburger E. Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. Jena (1884). — [129] Suita N. Studies on the male gametophyte in Angiosperms. IV. Behaviour of the «droplets-sheath» in the pollen tube. Cytologia, 8 (1938). — [130] Tischler G. Allgemeine Pflanzenkaryologie, Bd. II (1926). — [131] Trankowsky D. A. Zytologische Beobachtungen über die Entwicklung der Pollenschläuche einiger Angiospermen. Planta, 12, 1 (1930). — [132] Транковский Д. А. Спермогенез и оплодотворение у росянки (*Drosera*). Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол., 47 (1938). — [133] Чернояров М. Новые данные в эмбриологии *Myosurus minimus* L. Зап. Киевск. общ. естеств., 24 (1915). — [134] Tschernoyarow M. W. Befruchtungserscheinungen bei *Myosurus minimus*. Öst. bot. Zeitschr., 75 (1926). — [135] Tuschnjakowa M. Untersuchungen über die Kernbeschaffenheit einiger diözischer Pflanzen. Planta, 7, 4 (1929). — [136] Weatherwax P. Gametogenesis and fecundation in *Zea Mays* as the basis of xenia and heredity in the endosperm. Bull. Torr. bot. Club, 46, № 3 (1919). — [137] Wefelscheid G. Über die Entwicklung der generativen Zelle im Pollenkorn der dikotylen Angiospermen. Diss. Bonn (1911). — [138] Weinzieher S. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Xyris indica* L. Flora 106 (1914). — [139] Welsford E. J. The genesis of the male nuclei in *Lilium*. Ann Bot., 28 (1914). — [140] West G. Cleistogamy in *Viola Riviniana* with especial reference to its cytological aspects. Ann. Bot., 44 (1930). — [141] White Ph. R. Studies on the Banana. An investigation of the floral morphology of certain types of the genus *Musa* L. Arch. Zellforschung mikrosk. Anat., 7 (1928). — [142] Wiegand K. M. The development of the microsporangium and microspores in *Convallaria* and *Potamogeton*. Bot. Gaz, 28 (1899). — [143] Wolf P. Zytologische Untersuchungen über verschiedene Formen der *Mentha piperita*. Beiträge z. Biologie d. Pflanzen, 17 (1929). — [144] Woycicki Z. Grains de pollen, tubes polliniques et spermatogénèse chez *Haemanthus Katharinae* Bak. Bull. Acad. Polon., B. (1926). — [145] Wulff H. D. Beiträge zur Kenntnis des männlichen Gametophyten der Angiospermen. Planta, 21, 1 (1933). — [146] Wulff H. D. Untersuchungen an Pollenkörnern und Pollenschläuchen von *Impatiens parviflora*. Ber. d. D. Bot. Ges., 52 (1934). — [147] Wulff H. D. Ein Vergleich zwischen Kultur- und Griffelpräparaten von Pollenschläuchen von *Narthecium ossifragum*. Beihefte zum Bot. Centralblatt., 54, Abt. A., H. 1 2 (1935). — [148] Wulff H. D. Development of the male gametes in Angiosperms. Current Science, vol. V, № 8 (1937), p. 455—456. — [149] Wulff H. D. u. Lindschau M. Über die Kern-Plasma-Relation in den generativen Zellen der Angiospermen-Pollenkörner. Planta, 25, 1 (1935). — [150] Wulff H. D. u. Raghavan T. S. Beobachtungen an Pollenschlauchkulturen von der *Hydrophyllaceae*. *Nemophila insignis*. Planta, 27 (1937). — [151] Wulff H. D. a. Maheshwari P. The male gametophyte of Angiosperms (a critical review). Journ. Indian Botan. Soc., 17 (1938). — [152] Wylie R. B. The morphology of *Elodea canadensis*. Bot. Gaz., 37 (1904). — [153] Wylie R. B. Sperms of *Vallisneria spiralis*. Bot. Gaz., 75 (1923).

W. W. FINN

Spermazellen bei Angiospermen

Zusammenfassung

Es gibt in der einschlägigen Literatur keine Arbeit, die ein hinreichend vollständiges Verzeichnis von Vertretern der Angiospermen, bei denen Spermazellen beobachtet wurden, gewährte.

Doch dürfte eine solche Arbeit einem reellen Bedürfnis entsprechen. Tatsächlich gibt es bis heutzutage noch Botaniker welche die Auffassung vertreten, dass die männ-

lichen Gameten der Angiospermen kein eigenes Plasma besitzen, dass sie angebliche Spermakerne oder «generative Kerne» sind, wie sie auch häufig irrtümlicherweise beizeichnet werden.

Demgegenüber ist gegenwärtig das Vorhandensein der Spermazellen bei Vertretern vieler Familien, die im System der Angiospermen weit auseinander stehen, festgestellt.

Einen solchen Überblick auf Grund von Resultaten langjähriger Arbeit unseres Laboratoriums und von der neuerdings erheblich angewachsenen Literatur entnommenen Angaben zu bieten, stellen wir uns hier zur Aufgabe.

Es wird ein Verzeichnis der Arten, bei welchen Spermazellen beobachtet wurden, gegeben. Die Pflanzen sind in demselben nach dem System von Engler geordnet (Engler- Gilg, 1924). Es enthält über 230 Arten, die zu 27 Reihen und 64 Familien, sowohl von Dicotyledonen als auch von Monocotyledonen, gehören.

Zweifellos wird zur Zeit des Erscheinens dieser Arbeit die Zahl der Angiospermen, bei denen die Existenz individualisierter Spermazellen konstatiert sein wird, bedeutend grösser sein, da das Studium der Entwicklungsgeschichte der männlichen Gametophyten dieser Pflanzen von einer Reihe von Forschern intensiv weitergeführt wird. Wenn man in Betracht zieht, dass die Arten, bei denen Spermazellen vorkommen, zu Familien gehören, die im System der Angiospermen weit von einander entfernt sind, so kann man unseres Erachtens nach folgern, dass dieses Merkmal allen Vertretern dieser Pflanzen gemein ist.

Diesen Schluss kann man mit ebensogutem Recht ziehen wie, zum Beispiel, auch denjenigen, dass der Prozess der doppelten Befruchtung allen Vertretern der Angiospermen, die eine sexuelle Fortpflanzung haben, eigen ist, obgleich die Zahl der in dieser Hinsicht untersuchten Arten bedeutend geringer ist im Vergleich zur Gesamtzahl der betreffenden Pflanzenformen.

Schon 1927 zweifelten die Botaniker nicht daran, dass die doppelte Befruchtung alle obengenannten Angiospermen charakterisiert, obgleich dieser Prozess nur erst bei 212 Arten, nach einem Verzeichnis von Dahlgren (s. Dahlgren, 1927, S. 186—192), konstatiert worden war.

Verfasser ist überzeugt, dass die weiteren Untersuchungen die Richtigkeit seiner Ansicht bestätigen werden.

ЛИЧНЫЕ ИЗВЕСТИЯ

Памяти М. Д. Спиридонова

1878—1939

19 января 1939 г. в г. Омске скончался чрезвычайно самобытный и крупнейший исследователь природы Сибири и Казахстана — Максим Димитриевич Спиридонов.

В. Д. Спиридонов родился в 1878 г. в г. Орске в бедной семье и долгое время не смог получить систематического образования. Проработав многие годы в качестве рабочего и бурового мастера и страстно стремясь к знаниям и научной работе, он, уже будучи вполне зрелым человеком, поступил на сельскохозяйственные курсы в Петербурге и окончил их в 1911 г. С этого года начинается его кипучая исследовательская работа. Нас всех, знавших его, поражала разносторонность его интересов и знаний. Наиболее любимой сферой его научных изысканий было познание растительного покрова степей и пустынь, и он, несомненно, был одним из наиболее компетентных знатоков растительности юга Западной Сибири и Казахстана. Но в начале и в конце своей научной деятельности много работал и как гидролог. В то же время он изучал почвы, петрографический состав пород и геологическое прошлое Западной Сибири и Казахстана.

Как ботаник он широко известен своей работой «Голодная степь». Это была первая серьезная ботаническая работа, которая дала совершенно четкое представление об этой оригинальной пустыне. Ему также принадлежит ряд интереснейших работ по другой пустыне Средней Азии — Усть-урту и полуострову Мангышлаку.

В последние годы, работая в качестве гидролога на Омской ж. д., он открыл ряд ценных и богатых источников глубоких подземных вод. На многих станциях линии Омск—Новосибирск (ст. Барабинск, ст. Убинская, и др.) всегда ощущался недостаток воды, и вода подвозилась издалека. Многим специалистам казалось, что обводнение их—дело совершенно безнадежное. М. Д. Спиридонову удалось найти воду в глубоких четвертичных и третичных породах с дебитом 1000 м^3 в сутки. Этим открытием М. Д. Спиридонов доказал возможность нахождения воды в других местах Западно-Сибирской низменности, что окажет исключительно большое влияние на развитие не только железнодорожного строительства, но и на все сельское хозяйство северного Казахстана, Омской, Новосибирской областей и Алтайского края.

М. Д. Спиридонов около десяти лет состоял профессором Омского сельскохозяйственного института, работая здесь главным образом на землеустроительном факультете. Искренно преданный науке, своим энтузиазмом он заражал своих учеников. Мне нередко в своей работе приходилось сталкиваться с землеустроителями, учениками М. Д., прекрасно разбиравшимися в природной обстановке края. Я также знаю до десятка его бывших учеников из землеустроительного факультета, которые под влиянием своего учителя работают теперь плодотворно как геоботаники-исследователи и преподаватели высших школ.

Неутомимо работая по исследованию природы Западной Сибири и Казахстана, М. Д. накопил колоссальнейший материал. К сожалению, в печати он опубликовал только может быть десятую долю того, что им было открыто.

У М. Д. Спиридонова была достойная всяческого подражания установка переписывать набело (с некоторой обработкой) экспедиционные полевые дневники.

После него осталось большое наследство в виде громадного количества таких дневников (до 300) с тщательными записями по ботанике, почвоведению, геологии и гидрологии, а равно и значительное количество различного рода коллекций. Дневники М. Д. содержат богатейший научный материал и необходимо принять меры для их обработки и опубликования.

М. Д. Спиридонов был чрезвычайно живой человек. Никакие трудности и опасности путешествий его никогда не смущали. Он никогда не кичился своими знаниями, и его ближайшие помощники, ученики и рабочие всегда видели в нем только своего старшего товарища, готового в любую минуту оказать свою помощь не только своими знаниями, но и помощь физическую. Последнее особенно ценно в экспедиционных условиях.

Прошло уже несколько месяцев после смерти М. Д., но до сих пор не верится, что его уже нет среди нас. Так и кажется, что он вновь войдет к нам высокий, сутулый и начнет горячо рассказывать о своих последних работах.

Спи спокойно, дорогой Максим Димитриевич. Память о тебе на долгие годы сохранится не только у нас, твоих товарищей по работе, не только у твоих многочисленных учеников, но тебя будет помнить и молодая Советская страна, в строительство которой и ты внес немало своего труда и важных открытий.

Профессор *И. В. Ларин*

Список основных работ М. Д. Спиридонова

1. Очерк растительности киргизских пустынных степей. I. Глинистые пустыни. Изв. Гл. Бот. сада, т. XVIII, 1918.
2. Голодная степь. Тр. Гл. Бот. сада, т. XXXV, 1921.
3. Пески Арысь Кум. Изв. Гл. Бот. сада, т. XXIII, 1924.
4. Погребенные подзолы ледникового периода древней долины р. Ишима в пределах лесостепи Зап. Сибири. Бюлл. почвов., 1926, № 2—4, Москва.
5. Очерк почв и растительности полуострова Мангышлака и Бузачи. Акад. Наук СССР, КЕПС, вып. 12, сер. казахстанская, 1929.
6. Очерк растительности западной части песков Сам. Очерк растительности западной части песков Сам. Мат. Ком. эксп. иссл., вып. 26, 1930.
7. Геологические и гидрологические особенности поймы р. Иртыша против Омска. Сб. научно-исслед. работ Автодор. инст., Омск, 1925.

Алексей Петрович Пономарев

1886—1939

Казанская школа ботаников и русская наука потеряли одного из активных работников в области физиологии растений и микробиологии: 15 октября 1939 г. скончался профессор Казанского сельскохозяйственного института Алексей Петрович Пономарев. По характеру своей научной работы, охватывавшей ряд физиологических и микробиологических проблем, А. П. Пономарев выделялся широкой амплитудой своих научных интересов.



Родился он в г. Казани 23 мая 1886 г. в семье известного казанского педагога П. А. Пономарева, страстного любителя и знатока археологии и древностей местного края. По окончании гимназии А. П. поступил в 1904 г. на естественное отделение Физико-математического факультета Казанского университета, избрав своей специальностью ботанику.

Еще будучи студентом, он сделал два научных сообщения по бриологии в Обществе естествоиспытателей и был избран членом-сотрудником общества.

По окончании университета в 1910 г. он, занимаясь преподаванием естествознания и физики в средней школе, продолжал научную работу в Ботаническом кабинете университета по изучению флоры мхов окрестностей г. Казани и Сызранского района. Две бриологические статьи, напечатанные в 1919 г., были первым законченным опытом его самостоятельной работы, в период которой он сделал поездку в г. Гельсингфорс к известному бриологу доктору Бротерусу для критической обработки своих коллекций.

С приездом в Казань проф. В. В. Лепешкина, занявшего в 1911 г. кафедру физиологии растений в Казанском университете, А. П. начал работать в руководимой проф. Лепешкиным Ботанической лаборатории по изучению коллоидных свойств хлоропластов. На эту тему им было опубликовано три работы (см. список) и сделан доклад в Казанском отделении Русского ботанического общества «О консистенции и других свойствах незеленых пластид». Доклад этот, к сожалению, остался ненапечатанным. Оригинальные методы исследования, примененные в этих работах А. П. Пономаревым, позволили получить весьма интересные выводы о структуре и свойствах пластид. Данные его о коллоидных свойствах хлоропластов подробно цитируются в заграничной литературе (Dr. Paul N. Schurhoff, Die Plastiden, S. 44 —Handbuch der Pflanzenanatomie, herausgegeben von K. Linsbauer, Berlin, 1924).

Исследования А. П. Пономарева, касающиеся коллоидных свойств зеленых пластид, представляют большой интерес не только с морфологической, но и с физиологической точки зрения, поскольку изменение аггрегатного состояния пластид имеет большое влияние на физиологическую активность последних. Особенный интерес с этой точки зрения представляют опыты А. П., показывающие влияние на аггрегатное состояние пластид таких факторов, как растворы различных солей, условия водоснабжения, температура и т. д.

В работах А. П. о пластидах мы находим, наконец, данные, из которых можно сделать вывод, что в известных случаях может происходить перераспределение воды

в протопласте: обогащение водой хлоропластов при обеднении водой самой протоплазмы. Означенный факт представляет большой интерес с точки зрения физиологии фотосинтеза, на что указал в недавней работе проф. Данилов (Экспериментальная ботаника, вып. 3, 1938, стр. 59).

Развивая научно-исследовательскую работу, А. П. одновременно расширял круг своей педагогической деятельности: он работал в Казанском университете, сначала в качестве ассистента и потом доцента, работал в Ветеринарном институте, в Институте сельского хозяйства и лесоводства. А. П. принял активное участие в организации новых вузов в Казани: Сельскохозяйственного и Педагогического институтов.

После отъезда из Казани проф. В. В. Лепешкина в 1922 г. Алексею Петровичу было предложено принять заведывание ботанической лабораторией, и вести преподавание всех основных курсов по анатомии и физиологии растений в Казанском университете. Таким образом, с этого времени он фактически исполнял в университете обязанности профессора, будучи утвержден ГУСом в этой должности по сельскохозяйственному факультету Казанского Политехнического института в 1920 г.

В связи с этим следует отметить, что А. П. Пономарев первый из казанских ботаников начал чтение курса микробиологии, который до этого времени в Казанском университете не читался. В университете А. П. организовал специальность по микробиологии, и все казанские микробиологи-ботаники являются поэтому его учениками. Некоторые из них работают сейчас преподавателями в вузах г. Казани, многие работают на заводах в разных местах нашего Союза.

Отзываясь на запросы момента, А. П. в этот период организует и проводит ряд интересных работ по микробиологии серных вод и источников. К этому циклу работ А. П. относится 5 статей (см. список), в которых одновременно затрагиваются и вопросы курортного строительства (Серноводск Самарский, Варзи-Ятчи Вотской области и село Бакирово Татреспублики).

В некоторых из этих работ по изучению микроорганизмов А. П. снова возвращается к физиологическим проблемам, предприняв исследование пигментов низших растений («О пигментной системе зеленых бактерий», 1931). Работа А. П. Пономарева о пигментной системе зеленых бактерий касается весьма трудного и еще мало изученного вопроса о природе зеленого пигмента низших растений. При исследовании зеленого пигмента бактерии *Pelogloea* sp. А. П. впервые установил, что у этой зеленой бактерии имеется не один, а два зеленых пигмента, которым он дает название «бактериохлорофиллин *a*» и «бактериохлорофиллин *b*».

В своей работе А. П. поддерживает точку зрения акад. Любименко, что пигменты в клетках бактерий находятся в связи с белками плазмы, и приводит новые данные в подтверждение этой точки зрения.

Наконец, в своей работе А. П. приводит интересные соображения по вопросу о филогенезе хлорофиллоносного аппарата растений.

Данные означенной работы А. П. были использованы акад. Любименко при составлении монографии о фотосинтезе в растительном мире (Сельхозгиз, 1935), в которой акад. Любименко приводит заимствованный из работы А. П. рисунок спектра поглощения пигментов *Pelogloea* sp. (рис. 67 на стр. 250).

Исследование пигментов зеленых бактерий А. П. продолжал энергично вести и в последние годы своей жизни; его преждевременная смерть оборвала эту работу, обещавшую дать еще много нового и интересного по этому, так мало пока изученному, вопросу.

Особую серию образуют работы А. П. по санитарно-биологическому анализу воды, связанные со строительством водопроводов и канализацией. Часть этих работ напечатана (см. список), значительная часть доложена в научных обществах и полностью подготовлена к печати; все они являются весьма ценными и, помимо практических указаний, дают богатый материал к познанию планктона и бентоса наших водоемов.

В связи с этими работами стоят исследования А. П. по мочке липовой коры, которые одновременно являются биолого-техническими, и потому не лишне отме-

тить, что они встретили самую высокую оценку со стороны Научного инженерно-технического общества. Проблеме мочки липовой коры посвящены 3 работы А. П. Эти работы выясняют общую картину биохимических процессов мочки липовой коры в связи с воздействием на нее различных факторов.

Как видно из прилагаемого списка, А. П. Пономаревым напечатано 15 работ и три находятся сданными в набор. О продвижении их в печать А. П. заботился до самых последних моментов своей жизни, но, к сожалению, медленные темпы издательства не позволили ему их увидеть напечатанными.

На ряду с научной и педагогической работой А. П. уделял много времени и общественной работе. Со студенческой скамьи он принимал участие в работе Казанского общества естествоиспытателей, ежегодно делал доклады в заседаниях Общества, всегда активно участвуя в прениях по докладам. А. П. принимал участие в ряде ботанических съездов. Наконец, он всегда активно участвовал в общественной жизни тех вузов, где он работал.

А. П. Пономарев всегда пользовался симпатией тех, с кем ему приходилось иметь дело: его любили студенты за его чуткое товарищеское к ним отношение, его любили и научные работники, его сотрудники и сослуживцы в вузах, где он работал. Светлый образ его навсегда останется в памяти всех, кто его знал, а его многочисленные ученики будут продолжать дальше его работу.

Проф. *А. М. Алексеев*
Проф. *В. И. Баранов*
Доц. *В. Р. Келлер-Пономарева*

Казань. Университет.
Ноябрь 1939 г.

Список печатных трудов А. П. Пономарева

1. К бриофлоре окрестностей г. Казани. Тр. Юрьевского бот. сада, 1913.
2. К бриофлоре Сызранского уезда Симбирской губ. Тр. Общ. естествоисп. при Каз. унив., 1913.
3. К вопросу о строении хлоропластов. Тр. Общ естествоисп. при Каз. унив., 1914.
4. Zur Kenntnis des Chloroplastenbaues. Ber. d. d. Bot. Ges., Bd. 32, 1914.
5. К познанию коллоидных свойств хлоропластов. Тр. Общ. естествоисп. при Каз. унив., 1918.
6. К оценке воды реки Волги по ее флоре. Тр. Общ. естествоисп. Каз. унив., 1925.
7. Биологическая станция Общ. естествоисп. при Каз. унив. Тр. I съезда гидрологов в Ленинграде, 1926.
8. Биологическое обследование серных источников и озера Серноводска Самарского. Учен. зап. Каз. унив., 1929.
9. К биологии серных вод. Тр. II съезда гидрологов в Ленинграде, 1930.
10. О пигментной системе зеленых бактерий. Тр. Общ. естествоисп. при Каз. унив., 1931.
11. К познанию мочки липовой коры. Тр. Каз. лесо-техн. инст., 1932.
12. К вопросу о влиянии мочки липовой коры на водоем. Учен. зап. Каз. унив., т. 95, кн. 7, 1935.
13. Рекогносцировочное биологическое исследование серных источников и серногрязевого болота у с. Бакирово АТССР. Тр. Общ. естествоисп. при Каз. унив., т. II, вып. 6, 1935.
14. Серные источники и грязи ТАССР. Курортология и физиотерапия, № 6, 1935.
15. Мочка липовой коры (производство мочала). Сб. трудов Мар. НИИ, вып. 1, 1936.

Список рукописей, готовых к печати

1. Вода р. Малой Кокшаги по данным биологического анализа;
2. Биологическое исследование серногрязевых болот курорта Варзи-Ятчи Удмурдской АО.
3. Коллективная работа: Пономарев, Белихов и Лиманова-Колосова — О загрязнении и самоочищении воды р. Волги в районе г. Самары.
4. О сероводородном брожении в донных отложениях озера Серноводска Самарского.

Рукописи, находившиеся в переработке для печати

1. К вопросу о строении хромопластов.
2. Биологические исследования Ижевского пруда.

РЕФЕРАТЫ

Graber L. F., Nelson N. T., Luekel W. A. and **Albert W. B.** Organic food reserves in relation to the growth of alfalfa and other perennial herbaceous plants. Agricult. Experim. Station of the University of Wisconsin. Research Bulletin 80, August, 1927.

Грэбер Л. Ф., Нельсон Н. Т., Люкел В. А. и Алберт В. Б. Рост люцерны и других многолетних трав в связи с запасными органическими веществами. Сельскохозяйственная опытная станция Висконсинского университета, бюллетень 80, август 1927 г., 128 стр.

В течение пяти лет (1921—1925) делянки с посевами чистой люцерны сортов Канзас, Туркестан и Гримм и делянки люцерны в смеси с тимофеевкой срезались два или три раза в разных стадиях вегетации. Получены следующие результаты (средний урожай за 5 лет по всем трем сортам):

Чистый посев люцерны

Стадия развития при срезе	Количество срезов	Тонны сена, на акр
Бутоны	3	2.72
0.1 в цвету	3	3.32
Полное цветение	2	3.73
Начало формирования семян	2	3.24
Смесь люцерны с тимофеевкой		
Бутоны	3	2.90
0.1 в цвету	3	3.65
Полное цветение	2	4.62
Начало формирования семян	2	4.42

Понижение величины урожая от трех срезаний по сравнению с двумя происходит от 1) более быстрого истощения запасных веществ, 2) более серьезной степени повреждения зимой, 3) сокращения периода жизни растения, при котором сухая масса накапливается наиболее интенсивно.

Делянки с посевами люцерны сортов: Гримм (зимостойкий) и обыкновенный (незимостойкий) в течение 1924 и 1925 гг. были срезаны два или три раза в разных стадиях цветения и с удалением отавы осенью и без удаления. В 1926 г. все делянки срезались одинаково два раза в полном цвету.

Учитывалась степень повреждений зимой обоих сортов.

Урожай этих двух сортов, полученный в 1924—1926 гг., состоит в тесной зависимости от степени повреждения зимой, снижаясь при сильных повреждениях с 9000 фунт. сухого сена на акр до 200—400 фунт. Особенно пострадал незимостойкий сорт Обыкновенный.

Влияние срезания на зимостойкость

Стадия развития при срезе	Количество срезов	% убитых растений					
		Апрель 1924		Апрель 1925		Апрель 1926	
		Гримм	Обыкн.	Гримм	Обыкн.	Гримм	Обыкн.
Полное цветение	2	0	1	12.3	23.3	10.7	30.0
$^1/_{10}$ цветения	3	0	0	29.0	45.0	31.3	75.0
$^1/_{10}$ цветения. Осенняя отава удалена	3	2.7	19.0	35.0	84.0	34.0	97.0
Полное цветение. Отава удалена	2	0	6.5	27.5	82.5	20.0	90.5

Для определения количества запасных питательных веществ в зависимости от частоты срезов делянки с посевами люцерны сорта Гримм срезались в течение сезона 1925 г. от 2 до 9 раз (одна серия совсем не срезалась), в следующем сезоне 1926 г. все срезались два раза. Был получен следующий урожай в 1925 и 1926 гг.

Стадия развития при срезе в 1925 г.	Количество срезов в 1925 г.	Урожай в фунтах сена на акр	
		1925 г.	1926 г.
Образование семян	2	6.075	5.348
Полное цветение	2	7.660	6.089
Бутонизация	4	8.700	3.107
Вегетативная, 8—10 дюймов высоты	6	7.348	437
Розетки 3—5 дюймов высоты	9	Урожая не было	392

Примечание. Частое срезание особенно губительно сказывается в последующие годы. Так как повреждений за зиму не было, то резкое снижение урожая в 1926 г. следует отнести целиком за счет истощения запасных питательных веществ при частом отчуждении урожая в ранние стадии развития.

В растениях, срезанных в ранней стадии развития и более часто чем дважды в полном цвету, наблюдается заметное запаздывание роста корней и наземных частей, а также понижение процента сухого вещества в корнях и наземных частях.

Для всех вариантов этого опыта в наземных и подземных частях растения рано весной, во все сроки срезов, и поздно осенью были проведены определения запасных углеводов и общего азота. Определились редуцирующие сахара, сумма сахаров, декстрины и воднорастворимый крахмал, крахмал и гемицеллюлеза.

По данным анализов авторы делают следующие выводы:

1. Основными органами запаса у люцерны являются корни.

2. Количество усвояемых углеводов и азота в корнях, определенное поздно осенью, после сезона опыта, более или менее одинаково для растений не срезавшихся, срезавшихся дважды в полном цвету или в стадии формирования семян. Дальнейшее увеличение частоты срезания влечет за собой резкое снижение сахаров (с 14.55 при полном цветении до 8.96% при шести срезах), крахмала (с 7.60 при полном цветении до 1.33% при шести срезах), а также снижение декстринов и растворимого крахмала и общего азота. Количество гемицеллюлозы летом увеличивается при многократных срезах, осенью ее процент более или менее одинаков при всех вариантах обработки.

3. Если в результате частых и ранних срезов общее количество углеводов было ниже 25%, а процент общего азота снижается примерно до 1.5% от сухого веса, то происходила почти полная гибель растений к концу вегетационного периода.

4. При всех обработках процент редуцирующих сахаров был ниже рано весной и поздней осенью, чем в период интенсивного роста. Также снижается поздней осенью процент крахмала и декстринов, а повышается количество нередуцирующих сахаров.

При изучении динамики запасных пластических веществ за вегетационный период в растениях, срезавшихся только один раз 9 VIII, были получены следующие данные (в % на абсолютно-сухое вещество):

Стадии развития	Дата	Сумма сахаров		Крахмал		Сумма углеводов [1]		Общий азот	
		Корни	Верх	Корни	Верх	Корни	Верх	Корни	Верх
Ранне-весенняя	13 IV	11.19	6.13	6.02	1.96	31.28	21.92	3.60	3.82
Вегетативная	26 V	5.01	4.93	3.74	3.89	19.56	22.01	2.10	3.43
Бутоны	21 VI	5.28	3.96	17.84	2.09	40.75	19.55	2.31	2.46
Полное цветение	10 VII	5.15	3.09	17.64	1.92	49.35	21.70	2.19	2.15
Созревание бобов	7 VIII	4.99	1.56	20.03	2.02	41.21	17.58	2.69	2.65
Отава	13 IX	5.32	4.04	6.06	2.66	22.06	21.78	2.22	3.30
Осенний покой	22 X	4.65	6.14	24.90	3.09	42.37	22.73	2.50	2.88
Зимний покой	6 XII	13.10	2.48	13.69	1.64	40.30	13.69	2.83	2.67

[1] Сюда входят, кроме сахаров и крахмала, еще гемицеллюлоза, растворимый крахмал и декстрины.

Наиболее заметное повышение углеводов и азота наблюдается в период цветения и созревания бобов. Во второй период роста после срезания 9 VIII происходит резкое падение запасных веществ, израсходованных на рост отавы. В октябре снова происходит накопление запасных веществ в корнях. В периоды интенсивного роста из корней запасные вещества переходят в верхние части, в периоды зрелости снова происходит накопление в корнях. Зимой идет образование сахара за счет крахмала.

Помимо люцерны, авторы производили наблюдения над реакцией мятлика лугового и полевицы белой на различные варианты срезания.

Срезались растения от 1 (в стадии зрелости) до 22 раз (на высоте 2 дюйм. и 1/2 дюйма от поверхности почвы на второй год жизни, от 1 до 9 раз на третий, и один раз на четвертый год жизни.

Получены следующие результаты.

Урожай мятлика и полевицы в фунтах на акр в зависимости от высоты срезания и частоты срезов

Стадии развития и характер срезания	1924		1925		1926	
	Количество срезов	Урожай	Количество срезов	Урожай	Количество срезов	Урожай
Мятлик луговой						
Зрелая	1	5 960	1	2172	1	2660
Зрелая и отава удалена	2	8 800	2	1368	1	2201
Высокое (2 дюйм. от поверхности почвы) и частое	13	2 988	6	1438	1	960
Низкое (1/2 дюйм.) частое	13	3 312	7	2088	1	520
Низкое и очень частое	22	3 336	9	1863	1	500
Полевица белая						
Зрелая	1	6 980	1	3480	1	2120
Зрелая и отава удалена	2	11 840	2	3060	1	2680
Высокое и частое	13	5 050	13	2425	1	2680
Низкое и частое	13	5 412	13	2938	1	2120
Низкое и очень частое	22	3 924	22	1850	1	1329

Авторы отмечают, что, в то время как люцерна, стравленная 9 раз в 1925 г., не дала совсем урожая, злаки с низкорасположенным ассимилирующим аппаратом, остались жить, несмотря на 22 среза.

Низкое и частое стравливание мятликовых пастбищ при выпасе является главной причиной их малой производительности.

Л. Ф. Некрасова

Weier, El. Viability of cells containing chloroplastes with an optically homogeneous or granular structure (Protoplasma, 1938, 31, 346—350).

Вейер, Эл. Жизненность клеток, содержащих хлоропласты с оптически гомогенной или гранулярной структурой (Протоплазма, 1938, 31, 346—350).

Структура хлоропластов занимает исследователей с давних пор. Почти за сто лет до настоящего времени исследователей интересовал вопрос о том, какая структура присуща нормальному живому хлоропласту: гомогенная или гранулярная. Большинство склоняется к мнению, что естественная структура хлоропласта зернистая, а гомогенность является уже артефактом.

Автор реферируемой статьи предпринял исследование с целью выяснить, в действительности ли гомогенная структура хлоропластов артефакт, а также для того, чтобы убедиться, происходят ли в хлоропластах после их гибели видимые структурные изменения и насколько эти изменения можно увязать с отсутствием амилолитического процесса в убитых листьях.

Изучая состояние хлоропластов у 21 различных растений в течение нескольких лет, Вейер наблюдал как гранулярные, так и гомогенные пластиды. Помимо наблюдений, было произведено несколько экспериментов над табаком и люцерной, с листьями их. Жизненность хлорофиллоносных клеток в листьях этих растений устанавливалась тремя путями: 1) определением способности клеток накоплять Neutralrot, 2) наблюдением над восстановлением хлоропластами $AgNO_3$, 3) наблюдением над способностью откладывать и растворять крахмал.

И у табака и у люцерны клетки как с гранулярными, так и с гомогенными хлоропластами были одинаково жизненными. У растений, растущих на полном солнечном свету, по Вейеру, хлоропласты гомогенные, тогда как гранулярные хлоропласты встречаются преимущественно в листьях теневых растений. Однако, помимо особенностей экспозиции растения по отношению к солнечному освещению, большую роль в структуре хлоропластов играет возраст листа. У молодых листьев хлоропласты гранулярные, у старых — гомогенные. Итак, оба типа хлоропластов — гомогенные и гранулярные — могут быть вполне живыми и активными. Затем, если у гомогенных хлоропластов зерна (грана) не видны, то это еще не значит, что их нет в пластиде совершенно. Они могут быть субмикроскопичны (вне разрешающей силы микроскопа), иметь такой же показатель преломления, как и их строма. Ультра-микроскопические исследования обнаружили, что оптически хлоропласты пусты, но оптически пусты в ультра-микроскопе и клеточные ядра, которые несомненно обладают определенной структурой, передаваемой фотографическим путем. При помощи ультра-фиолетовых лучей можно обнаружить определенную структуру и при фотографировании хлоропластов. Возможно, что гомогенное состояние хлоропласта есть не что иное, как состояние очень тонкого деления дисперсной фазы. Согласно Беляру, ряд изменений, происходящих в протоплазме, обратимы, если протоплазма живая. Так, из гранулярного состояния цитоплазма легко переходит в состояние гомогенное. Следовательно, гомогенное состояние хлоропластов становится вполне законным и нормальным. В строме хлоропластов много общего с протоплазмой.

Если листья табака или люцерны подвергнуть кратковременному действию паров хлороформа (15 сек.), или паров толуола (30 сек.) или формалина (1 мин.), то клетки их теряют способность накапливать Neutralrot, хлоропласты их не восстанавливают $AgNO_3$ и не накапливают крахмала. Края хлоропластов становятся неясными и зазубренными. Крахмальные зерна, трудно различимые в живых пластидах, теперь видны вполне отчетливо, сами же хлоропласты имеют тенденцию к слипанию друг с другом (агглютинации). Перехода гранулярной структуры хлоропластов в гомогенную при этом автор не наблюдал. В гомогенных хлоропластах иногда выявляются зерна (грана). Однако все эти структурные изменения в хлоропластах, подвергшихся действию анестетиков, нельзя непосредственно связать с потерей или синтетической и амилолитической способности. Изменения в хлоропластах это только один из признаков общего поражения анестетиками всей хлорофиллоносной клетки. В такой клетке происходит изменение вязкости и проницаемости протоплазмы, состояния pH и др.

Таким образом на второй вопрос автор ответа не получил. Повидимому, надо воздействовать не на всю клетку, а лишь на хлоропласты. Как — надо придумать.

В. Александров (г. Пушкин)

Pierre W. H. and **Bertram F. E.** Kudzu production with special reference to influence of frequency of cutting on yields and formation of root reserves. Journal of the American Society of Agronomy, vol. 21, № 11, 1929.

Пьер и Бертрам. Влияние частоты отчуждения урожая на продукцию кудзу и формирование запасных питательных веществ в ее корнях. Журнал Американского агрономического общества, т. 21, № 11, 1929 г.

Опыт проводился в США на Алабамской сельскохозяйственной опытной станции с кудзу (*Pueraria thunbergiana*) — многолетним бобовым растением из Японии. Изучалось влияние на продуктивность одного, двух, четырех и шести срезов за вегетационный период. Первый опыт проводился в вегетационных сосудах (в каждом сосуде по 8 растений, высаженных черенками от старых лоз осенью 1925 г.). В первый год опыта наибольший средний урожай был получен при 2 срезах. Анализ корней производился во время последнего срезания 6 октября. Корни были разделены на толстые и тонкие и анализировались отдельно.

Тонкие корни содержат во много раз меньше питательных веществ, чем толстые.

Главными резервными питательными веществами являются крахмал и декстрин. При 6 срезах общее количество углеводов уменьшилось почти вдвое по сравнению с несрезавшимися.

Второй опыт проводился на растениях, выращенных в поле. Срезались они 1, 2, 4, 6 раз в течение двух лет (1927 и 1928).

В первый год наивысший урожай получен для двух срезов, при шести срезах получено в два раза меньше. На второй год результаты получились более резкие.

Количество срезов	Общий урожай на растение в г
1	943.0
2	457.4
4	125.2
6	22.4

Количество углеводов и азота в толстых корнях в процентах на сухой вес при разной частоте срезания:

Количества срезов	Редуцированные сахара	Нередуцированные сахара	Крахмал и декстрины	Гемицеллюлоза	Всего углеводов	Общий азот
1	2.12	4.27	23.99	10.15	40.53	1.55
2	2.18	3.60	24.13	9.95	39.86	1.43
4	2.56	3.80	19.50	10.35	36.21	1.49
6	3.08	3.88	8.75	10.95	26.66	1.01
0	1.46	3.36	35.72	8.05	48.59	1.61

В конце второго сезона растения были выкопаны, и в корнях были определены углеводы и азот.

Так как первый опыт показал ненужность определения редуцирующих сахаров и гемицеллюлозы, то они во втором опыте не определялись.

Количество углеводов и азота в корнях кудзу после двухлетнего ее срезания

(в % на сухой вес)

Количество срезов	Крахмал и декстрины	Сахара	Азот
1	39.0	4.24	1.56
2	40.1	4.22	1.60
4	44.0	3.48	1.30
6	17.2	9.96	0.92

В корнях сильно уменьшается сухое вещество и увеличивается процент воды, что может понижать зимостойкость растения.

Для определения формирования запасных углеводов в течение сезона и влияния позднего срезания на них, проводились опыты на растениях, выращенных в поле.

Динамика запасных углеводов и азота в корнях кудзу за вегетационный период

(в % на сухой вес)

Время определения	Сахара	Крахмал	Азот
2 IV	5.0	31.5	2.06
4 VI	—	31.2	—
6 VIII	4.3	30.1	1.04
5 IX	—	29.2	1.18
22 X	4.6	46.7	1.58
6 XII	3.8	43.0	1.58

Следует отметить, что кудзу в условиях опыта очень редко цветет и размножается вегетативно. В противовес люцерне (другие работы) не наблюдается накопления сахаров к зиме.

Для определения влияния позднего срезания часть растений была срезана 5 IX, другая часть совсем не срезалась в этом сезоне.

В октябре и декабре в корнях определялись запасные вещества.

В октябре и декабре в корнях определялись запасные вещества

Дата определения		В % на сухой вес		% сухого вещества
		Сахара	Крахмал	
22 X	Не срезаны	4.6	46.7	45.6
22 X	Срезаны 5 IX	5.9	19.0	30.8
6 XII	Не срезаны	3.8	43.0	45.6
6 XII	Срезаны 5 IX	4.7	16.9	27.5

Сахара увеличились, а крахмал уменьшился. Срезать надо в последний раз не позднее начала августа.

Сравнительно с корнями растений одного года жизни, корни растений, срезавшиеся шесть раз в течение двух лет, уменьшились в весе; срезавшиеся четыре раза повысили свой вес примерно на 150%, два раза — на 400%, один раз — на 1250%.

Л. Ф. Некрасова.

Ответственный редактор: акад. *В. Л. Комаров*

Ответственный секретарь: *Е. И. Штейнберг* Технический редактор: *Р. С. Волховер*

Сдано в набор 8/III 1940 г. Подписано к печати 22/V 1940 г.
Формат бумаги 70 × 108 см. Печ. л. 5¾ Уч.-авт. л. 9,85 Тип. зн. в печ. л. 67744.
Ленгорлит № 1224. Тираж 2580. АНИ № 257. Заказ № 331.

Типо-литография Издательства Академии Наук СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, 12

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СССР

(Журнал Русского Ботанического Общества)

Программа журнала: 1) оригинальные статьи по всем отраслям ботаники на русском языке, с франц., немецк. или английск. резюме; 2) флористические заметки; 3) обзоры по отдельным научным вопросам; 4) рефераты новых советских и важнейших иностранных работ; 5) критико-библиографические обзоры учебников и учебных пособий для университетов; 6) хроника научной жизни; 7) личные известия.

Адрес редакции: Ленинград 1, Демидов переулок, 8-а.

Avis de la rédaction: à partir de 1940 le Journal Botanique de l'URSS est la suite du Journal de Botanique. Les articles originaux sont accompagnés d'un résumé en langue étrangère.

Adresse: Léningrad 1, Démidoff péréoulok, 8-a.